

S. Comănescu, E. Iarovici

# A. B. C.-ul fotografului amator

Colecția

FF  
OTO ILM

1





**Ing. Sylviu Comănescu, Eugen Iarovici**

# **ABC-ul fotografului amator**

**Colecția Foto-film**

**Editura tehnică  
București—1968**





**Ing. Sylviu Comănescu, Eugen Iarovici**

# **ABC-ul fotografului amator**

**Colecția Foto-film**

**Editura tehnică  
București—1968**





Lucrarea este concepută ca un material de bază pentru cele mai largi cercuri de fotoamatori cum și pentru fotografii de toate categoriile care vor găsi îndrumări practice, rețete și tabele sintetice utile pentru rezolvarea unor probleme specifice.

Cele 7 capitole ale lucrării cuprind — în introducere — principiile științifice și artistice ale fotografiei sub diferitele ei aspecte, după care sînt expuse toate noțiunile necesare despre materiale, tipurile de aparate, tehnica utilizării aparatului fotografic și a parametrilor care intervin, laboratorul fotografic improvizat, lucrări și operații speciale (tonare, solarizare, relief etc.) și indicații privind alegerea subiectului, încadrarea, fotocompoziția.

Lucrarea cuprinde un bogat material ilustrativ și constituie un îndrumător prețios pentru toți cei care vor să se inițieze sau să se perfecționeze în arta fotografică.



## Prefață

Dintre toate lucrurile care au menirea să împodobească viața cotidiană a oamenilor, fotografia este cu certitudine unul dintre cele mai accesibile și mai interesante. Este preocuparea zecilor de milioane de oameni de pe tot pământul.

Printre multiplele și variatele manifestări culturale din țara noastră, arta fotografică, apreciată de tot mai mulți oameni ai muncii, a dobândit un loc de frunte.

Cu mai bine de un deceniu în urmă, un modest număr de pasionați ai fotografiei au pus bazele Asociației Artiștilor Fotografi în scopul propășirii și afirmării cât mai largi a acestei preocupări atât de sensibile și promptă tuturor schimbărilor vieții.

Expozițiile de fotografii și apoi publicațiile, marchează pași remarcabili pe drumul dezvoltării fotografiei noastre artistice. Activitatea artiștilor noștri fotografi înmănușchiată în rîndurile A.A.F.-ului pe plan internațional au transmis mesajul artei fotografice românești în peste 70 de țări ale lumii de pe tot globul.

Editurile din țara noastră, își aduc și ele aportul lor prin tipărirea unor lucrări cu caracter fotografic, care la timpul respectiv s-au bucurat de succesul binemeritat. După eliberarea țării noastre, de la prima lucrare apărută în anul 1953 în condiții modeste („Fotografia și cinematografia în culori“ de ing. Anton Bielusici, Editura energetică de stat) și pînă în prezent nu au apărut decît 17 titluri de lucrări, ceea ce se apreciază că este deosebit de puțin, în comparație cu interesul publicului larg pentru fotografie.

De curînd, ca urmare a eforturilor comune a Editurii tehnice, Asociației Artiștilor Fotografi și ACIN-ului, s-au pus bazele unei colaborări care are menirea de a suplini în parte, această lacună a literaturii noastre de specialitate, punînd la îndemîna iubitorilor fotografiei și cinematografiei lucrări cu caracter teoretic și practic care să îmbrățișeze toate aspectele fotografiei și cinematografiei actuale.

Astfel vor apare o serie de lucrări originale sau traduceri, care să constituie o solidă documentare pentru cei care se interesează de fotografie. În acest sens se va relua sub o formă mult îmbunătățită și colecția „Foto” apărută între anii 1961—1964, care a fost deosebit de bine primită de public.

Prezenta lucrare marchează începutul reluării fostei colecții sub noua denumire „Foto-Film”, avînd prevăzute în tematica sa interesante subiecte de fotografie și cinematografie. Numeroasa și variata literatură tehnică de specialitate, pe care Editura tehnică o pune la dispoziția cititorilor săi constituie o garanție că și în viitor lucrările fotografice ce vor apare vor fi apreciate la justa lor valoare, în special de către marea masă a fotografilor amatori din țara noastră.

**Asociația Artiștilor Fotografi  
din  
Republica Socialistă România**



## De la Narcis la fotografia Lunii

Cu greu și-ar putea închipui cineva cum ar arăta viața de azi dacă nu s-ar fi descoperit fotografia. Contribuția ei la formarea unei concepții despre lumea în care trăim este covârșitoare, începând cu chipurile celor dragi, pînă la unele fenomene din interiorul atomului, care au putut fi dovedite numai prin intermediul fotografiei. Există astăzi multe milioane de oameni pe glob care fotografiază, sute de profesii în care fotografia a devenit indispensabilă și se poate spune că fotografia a pătruns, sub o formă sau alta, de la cea mai umilă colibă de la ecuator pînă la cel mai rece iglu din nordul îndepărtat.

Nevoia de imagini — această reprezentare concretă a lumii înconjurătoare — a existat încă din zorii omenirii. În decursul timpurilor, omul a încercat să-și satisfacă această nevoie cum putea mai bine: scrijelind în os, zgîriind sau desenînd în cărbune pe pereții peșterilor, modelînd în lut sau dăltuind în piatră, împletind fire de lînă sau pur și simplu paie, potrivind pietricele sau sticle colorate unele lîngă altele, ajungînd cu timpul pînă la frescele, sculpturile și tablourile care au rămas celebre.

Nevoia de imagini se împletește cu istoria omenirii; de la miturile antice despre Narcis, îndrăgostit de imaginea lui în oglinda apei, pînă la rotativele imense de astăzi care multiplică în milioane de exemplare imaginile celor mai recente evenimente pentru a satisface inepuizabila foame a celor care vor „să vadă“.

Mintea iscoditoare a omului a căutat tot timpul mijloace noi pentru a crea imagini, mai clare, mai convingătoare, mai frumoase, mai asemănătoare cu realitatea sau mai asemănătoare cu gîndurile lui despre realitate, mai



trainice. Fotografia, așa cum o cunoaștem azi, își datorește existența pe de o parte necesității obiective de a avea imagini, iar pe de altă parte, eforturilor multor generații de meșteșugari și artiști anonimi care au lucrat și au visat la posibilitatea realizării unor imagini perfecte.

De fapt, această „imagine perfectă” exista. O dăruia soarele, lumina, numai că era o imagine trecătoare, care nu putea fi prinsă în nici o capcană; cum dispărea lumina, dispărea și imaginea. Nu era decât un fenomen de optică, cunoscut, dar încă nestăpinit.

Dacă ar fi să se deseneze un arbore genealogic al fotografiei, acest arbore ar avea două coroane, și nu una, cum se obișnuiește. O coroană și-ar trage seva din fizică, mai precis din fenomenele de optică amintite mai înainte; cealaltă coroană ar face parte din domeniul chimiei.

Prima mențiune scrisă despre fenomenul optic al formării spontane a imaginii se găsește într-un manuscris al învățatului *Hasan Ibn Hasan* (965—1038) cunoscut sub numele de Alhazen. Interesant este faptul că Alhazen nu vorbește despre acest fenomen ca despre ceva nou; dimpotrivă, el face considerații de amănunt, stabilind corelații între dimensiunea și forma deschiderii prin care pătrunde lumina, între paralelismul dintre planul în care se practică deschiderea și cel pe care se proiectează imaginea, pe de o parte, și claritatea și forma imaginii obținute, pe de altă parte. Din acest manuscris, datat în jurul anului 1000 e.n., reiese că fenomenul optic al formării imaginii era cunoscut mai de mult și că folosirea lui, mai ales ca instrument de urmărire a fazelor eclipselor solare, era destul de răspândită printre învățații vremii.

După această dată, se găsesc referiri scrise din ce în ce mai frecvente, la ceea ce în evul mediu se numea „camera obscură”. Astfel, fenomenul este menționat în anul 1267 de filozoful și omul de știință englez *Roger Bacon*, în 1279 de arhiepiscopul de Canterbury *John Peckham*, în 1290 de astronomul francez *Guillaume de Saint-Cloud*, în 1342 de filozoful și matematicianul *Levi Ben Gershon* și în 1542 de matematicianul *Erasmus Reinhold*. Ultimul autor menționează, în afara urmăririi eclipselor, și posibilitatea de a vedea scene care se petrec pe stradă.

Totuși, prima ilustrație a unei camere obscure într-o lucrare nu apare decât în anul 1545. Este vorba de cartea fizicianului și matematicianului olandez *Gemma Frisius* „De radio astronomico et geometrico liber”. Ilustrația lui Gemma Frisius, reprodusă în fig. 1, este atât de clară, încât nici astăzi, după câteva secole, nu s-ar putea realiza una mai bună, care să nu aibă nevoie de vreo explicație în plus.

După cum se vede, camera obscură era o încăpere, o cameră, în care lumina nu pătrundea decât printr-o deschidere foarte mică



în unul din pereți și imaginea se proiecta pe peretele opus. Observatorii fenomenului se aflau înăuntrul încăperii și vedeau o imagine inversată.

Bineînțeles că și un talent atât de multilateral ca *Leonardo Da Vinci* (1452—1519) a cunoscut și a descris „camera obscură”,

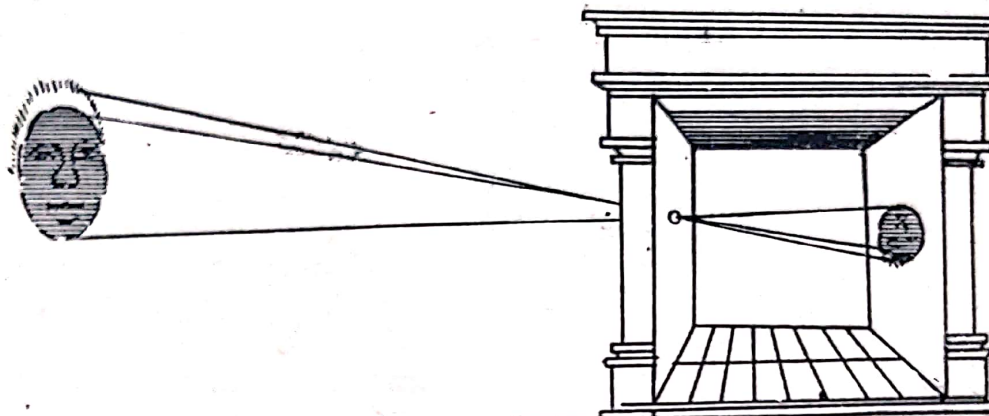


Fig. 1. Desenul lui Gemma Frisius.

care devenise în secolul al XVI-lea o noțiune destul de răspândită în lumea învățaților.

Pasul următor în evoluția camerei obscure este făcut în anul 1550 când fizicianul și profesorul de matematică din Milano, *Girolamo Cardano*, menționează pentru prima oară posibilitatea utilizării unei lentile convexe la camera obscură.

Rolul cel mai important în popularizarea camerei obscure l-a avut omul de știință din Neapole, *Giovanni Battista Porta*. În lucrarea sa „*Magiae Naturalis*”, în douăzeci de volume, el a acordat un spațiu relativ mare camerei obscure, venind și cu unele informații noi. De pildă, el vorbește, în afară de lentilă, de utilizarea unei oglinzi concave cu ajutorul căreia se poate mări și redresa imaginea, de faptul că se pot urmări scene de pe stradă și că se pot chiar organiza spectacole proiectate într-o cameră întunecoasă, spre uimirea celor neavizați. Porta mai recomandă folosirea camerei obscure ca ajutor pentru pictori, care își pot plasa modelele afară, în soare, iar ei pot copia contururile cu creionul pe o foaie de hîrtie plasată pe locul unde se formează imaginea în camera obscură.

*Daniel Barbaro*, într-un tratat despre perspectivă, scris în anul 1568, menționează pentru prima oară diafragma, iar în anul 1585, *Giovanni Battista Benedetti* vorbește despre lentila biconvexă.

Pictorul *Iohann Hauer* a realizat o panoramă uriașă a orașului Nürnberg cu un dispozitiv care, pentru vremea aceea, era foarte ingenios. În orificiul din peretele camerei obscure, în loc să introducă o simplă lentilă, a introdus o bilă de lemn găurită prin mijloc. La extremitățile orificiului erau fixate lentile. Dînd bilei o mișcare de rotație orizontală, pe peretele opus se proiectau succesiv porțiuni din panorama orașului care erau copiate de pictor.



Relativa simplitate a producerii de imagini cu ajutorul camerei obscure, larg popularizată la acea dată în lumea oamenilor de știință și a pictorilor, a venit în întâmpinarea acelei nevoi de imagini despre care s-a arătat înaintea. De la camera obscură fixă la o cameră obscură transportabilă nu mai era decât un pas. După cum nu se poate vorbi despre un anumit inventator al camerei obscure fixe, tot așa nu este cunoscut nici numele inventatorului celei transportabile.

Prima sugestie scrisă pentru construirea unei astfel de cabane transportabile din lemn se găsește în anul 1572 în lucrarea despre optică a lui *Friedrich Risner*. În anul 1646, învățatul iezuit *Athanasius Kirchner* descrie o astfel de cabană pe care a văzut-o în timpul unei călătorii prin Germania. În anul 1620, *Henry Wotton* relatează într-o scrisoare că văzuse un cort-cameră obscură cu ajutorul căruia renumitul astronom Johann Kepler executa vederi topografice foarte precise.

Tendința spre „miniaturizare”, care ni se pare astăzi atât de modernă, nu este un fenomen chiar atât de nou, fiindcă și constructorii de camere obscure au trecut de la cabană la cort, la camere obscure sub formă de cutii din ce în ce mai mici. La acestea din urmă privitorul nu mai intra în camera obscură, ci, ținând cutia îndreptată spre subiect, urmărea din afară imaginea proiectată pe peretele din spate al cutiei.

Pentru ca imaginea să devină vizibilă, acest perete era de obicei confectionat din hîrtie făcută translucidă prin înmuiere într-o grăsime. Camerele obscure erau folosite mai ales pentru executarea a diferite desene. Pentru a ușura munca desenatorului, s-au introdus în camerele obscure oglinzi așezate într-un unghi de 45°, astfel că imaginea formată pe peretele opus lentilei era proiectată pe peretele superior al cutiei și se putea lucra ca la o masă.

Făcînd descrierea camerei obscure reflex, construită de călugărul *Johan Zahn* din Würzburg în anul 1685 (fig. 2), unul dintre cei mai competenți cercetători ai istoriei fotografiei, *Helmut Gernsheim*, spunea: „În ceea ce privește dimensiunile și construcția, aparatele lui Zahn reprezintă prototipuri ale aparatelor cutie și reflex din secolul al XIX-lea. Este într-adevăr remarcabil că nu s-a făcut nici o modificare pînă în mijlocul secolului al XIX-lea; în anul 1685 aparatul fotografic era întrutotul gata și nu aștepta decât apariția fotografiei <sup>1)</sup>).

Dar această apariție a fotografiei se lăsa așteptată. Ea depindea și de desfășurarea evenimentelor din cea de-a doua coroană a arborelui genealogic al fotografiei, cea a chimiei.

Desigur că cei ce vedeau imaginea atât de frumoasă, clară și colorată, pe care o dădea camera obscură, regretau faptul că ea este trecătoare, că nu poate fi permanentizată, scoasă din cutie și pusă pe perete ca orice tablou.

<sup>1)</sup> Helmut Gernsheim, The History of Photography, Oxford University Press, 1955, pag. 15.



Din cele mai vechi timpuri se observase o înrăurire a „aerului” asupra diferitelor materiale, mai ales asupra celor colorate, pe care le decolora. Se cunoaște prețul ridicat care se punea pe acele culori care nu-și pierdeau strălucirea, cum era, în antichitate, de pildă, culoarea de purpură. Pictorii Renașterii cu-

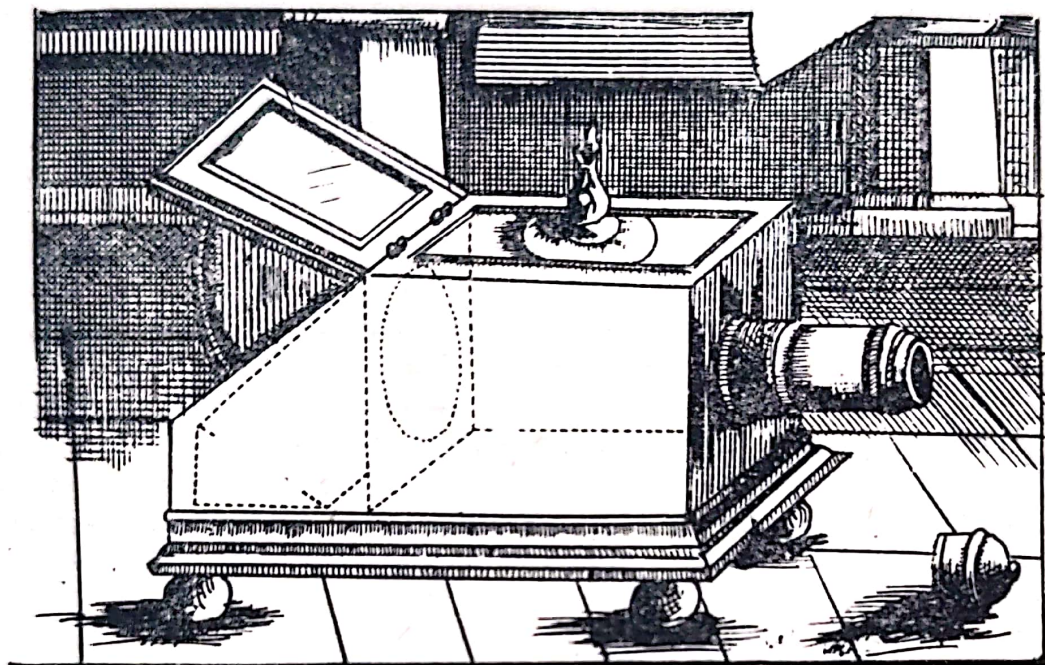


Fig. 2. Aparatul Reflex 1685.

noșteau rețete speciale de culori de ulei sau pentru frescă, extrase din plante sau pământuri speciale, prin operații foarte complicate. Mășterii de la Voroneț au rămas renumiți în toată lumea pentru frumosul albastru pe care au reușit să-l fabrice, care nici astăzi, după sute de ani, nu și-a pierdut strălucirea. Nu se cunoștea care element din „aer” influențează degradarea, transformarea materialelor și a culorilor. În cadrul problemelor prezentate în lucrarea de față, există o substanță care interesează în mod special, și anume, azotatul de argint. Se observase că această sare se înnește cu timpul.

În urma unor cercetări conduse cu multă ingeniozitate prin metoda eliminării, profesorul de anatomie de la universitatea din Altdorf, *Johann Heinrich Schultze* (1687—1744) a ajuns la concluzia că azotatul de argint se înnește sub acțiunea luminii. Rezultatele cercetărilor sale le-a comunicat Academiei Imperiale din Nürnberg în anul 1727. Datorită cercetărilor sale asupra proprietăților azotatului de argint el este considerat părintele chimiei fotografice.

Un alt om de știință *Carl Wilhelm Scheele* (1742—1786) a re-luat experiențele lui Schultze și a lărgit sfera cunoștințelor. Astfel el a descoperit că clorura de argint înneșită de lumină devine





insolubilă în amoniac, ceea ce înseamnă că sub acțiunea luminii, argintul din clorura de argint se transformă în argint metalic.

O altă descoperire a lui Scheele a fost făcută prin expunerea prafului de clorură de argint la lumina descompusă printr-o prismă de sticlă. El a observat că praful se înnegrește în mod diferențiat, și anume, mai repede în porțiunea de violet a spectrului solar. Prin această experiență el a dovedit că razele violete sînt mai active chimic, mai actinice, decît celelalte raze ale spectrului.

Pe baza unor experiențe similare cu lumină spectrală, *William Herschel* descoperă în anul 1800 razele infraroșii și în anul 1801 *J. W. Ritter* din Jena descoperă razele ultraviolete, despre care a declarat că au acțiune chimică mai puternică decît razele luminoase.

Prin diferite lucrări de popularizare, cele mai multe cu caracter de divertisment — foarte apreciate la sfîrșitul secolului al XVIII-lea și în prima jumătate a secolului al XIX-lea —, s-au răspîndit unele dintre rezultatele descoperirilor științifice, mai ales acelea care se pretau la unele jocuri distractive de societate.

Schimbările chimice ale sărurilor de argint sub influența luminii au fost astfel cunoscute în multe țări din Europa.

Camerele obscure ale lui Zahn și experiențele chimice ale lui Schultze au rotunjit cele două coroane din care avea să descindă fotografia. Unirea lor pe același trunchi viguros a fost pregătită mai mult de cărțile de popularizare, decît de comunicări savante la academii de științe. Pasionații de imagini și cei care satisfăceau nevoia de imagini au fost cei care au descoperit fotografia.

Începutul secolului al XIX-lea a fost martorul unei epoci de efervescentă. Ideile înnoitoare ale revoluției franceze străbăteau Europa și primele mașini cu abur începeau să pună în mișcare o viață industrială care avea să schimbe fața pămîntului. Un spirit nou pătrundea în societate, în știință și în artă, în viața de toate zilele.

*Thomas Wedgwood* (1771—1805), fiul unui fabricant de obiecte de porțelan de lîngă Birmingham, după ce a studiat chimia, a venit să lucreze în întreprinderea tatălui său. În fabrică exista o cameră obscură, folosită pentru reproducerea pe porțelan a diferitelor desene. Tînărul, bolnăvicios, a început să facă experiențe cu această cameră obscură pentru a produce imagini permanente care să poată fi folosite pe obiectele fine de porțelan pe care le producea tatăl său.

Experiențele sale au durat mai mulți ani. Imaginile obținute cu camera obscură pe piele, hîrtie sau sticlă cu un strat de azotat de argint au fost prea slabe, așa că a trecut la experiențe de copiere directă a unor obiecte transparente. Se pare că el ar fi obținut unele rezultate, însă, din lipsa unei soluții de fixare, imaginile dispăreau după un scurt timp, întreaga suprafață înnegrindu-se în mod uniform. Murind tînăr, experiențele sale au rămas neterminate. În afară de notițe dispersate, de la *Wedgwood* n-a rămas nici o lucrare scrisă. Prietenul său, profesorul de chimie



*Humphry Davy* (1778—1829), împreună cu care a repetat unele dintre experiențele sale, a publicat o dare de seamă despre aceste experiențe în numărul din iunie 1802 al publicației „*Journal of The Royal Institution*” și prin aceasta posteritatea a aflat despre omul care a avut pentru prima oară ideea de a împreuna fizica cu chimia pentru a realiza imagini fotografice.

Curios este faptul că cel care realizează prima imagine fotografică permanentă, încercînd fără succes să meargă mai departe pe drumul deschis de *Schultze* și *Wedgwood*, adică pe drumul sărurilor de argint, reușește totuși să realizeze această imagine (1826) pe cu totul alte principii.

*Joseph Nicéphore Niépce* (1765—1833), după ce fusese ofițer în armată, s-a retras pe proprietatea familiei, în satul Saint-Loup-de-Varennes, în imediata apropiere a orașului Chalon-sur-Saône. Contaminat de pasiunea pentru litografie, el lucra împreună cu fiul lui, care făcea desenele pe piatră. Cînd acesta a trebuit să plece în armată și *Niépce*, mai neîndemînat, nu reușea să deseneze mulțumitor, el s-a gîndit să copieze pe cale chimică gravuri, pe care să le multiplice litografic. Avînd o minte ageră și spirit inventiv, el s-a gîndit și la posibilitatea folosirii camerei obscure pentru obținerea unor imagini direct după natură. Prin 1816 el reușise să obțină astfel de imagini pe hîrtie sensibilizată cu clorură de argint, lăsînd aparatul deschis timp de o oră. Soarele mai puternic și aerul mai clar decît cel din Anglia lui *Wedgwood* l-au favorizat pe *Niépce*. Nici acesta din urmă însă n-a reușit să fixeze imaginile decît temporar cu acid azotic. Ceea ce îl deranja însă cel mai mult era faptul că imaginile erau negative. El avea nevoie de imagini pozitive pentru litografie și de aceea principalul său efort se concentra în această direcție.

Primul succes pe calea pe care și-a propus-o a avut loc în 1822, cînd a reușit să obțină o copie permanentă după o gravură reprezentîndu-l pe Papa Pius VII. El lăsase de o parte experiențele cu săruri de argint și experimentase cu o substanță pe care o întîlnise în timp ce frecventa pe gravori și litografi: bitumul de Judeea. Acest material era solubil în gaz. Dacă era expus un timp la lumină, se decolora, se întărea și devenea insolubil. Aplicînd pe o placă de sticlă un strat subțire de bitum de Judeea dizolvat în gaz și plasînd deasupra o gravură înmuiată în prealabil în ulei pentru a deveni mai transparentă, *Niépce* a expus acestea la soare timp de 2—3 ore. Pe urmă, cu o soluție compusă din ulei de lavandă și gaz, a dizolvat și a îndepărtat de pe placă acele porțiuni care nu fuseseră atinse de lumină. Pe placă nu au rămas decît porțiunile care se înălbiseră și deveniseră, prin acțiunea luminii, insolubile. Astfel a obținut prima copie a unei gravuri pe o placă de sticlă.

Perseverînd și cu încercările de a realiza imagini cu camera obscură, *Niépce* reușește, în sfîrșit, în anul 1826, să obțină prima imagine pozitivă, permanentă, a unui aspect din natură (fig. 3). Este o vedere realizată în curtea casei de la țară. Timpul de expunere, pe o placă de cupru cu un strat de bitum de Judeea, a fost de 8 ore; soarele a luminat peisajul și dintr-o parte și din



cealaltă. Niépce a botezat acest procedeu *Heliografie*, adică desen cu ajutorul soarelui.

Prima fotografie din lume fusese făcută. Însă Niépce, după o muncă de peste zece ani, dezamăgit de lipsa de rezultate de la

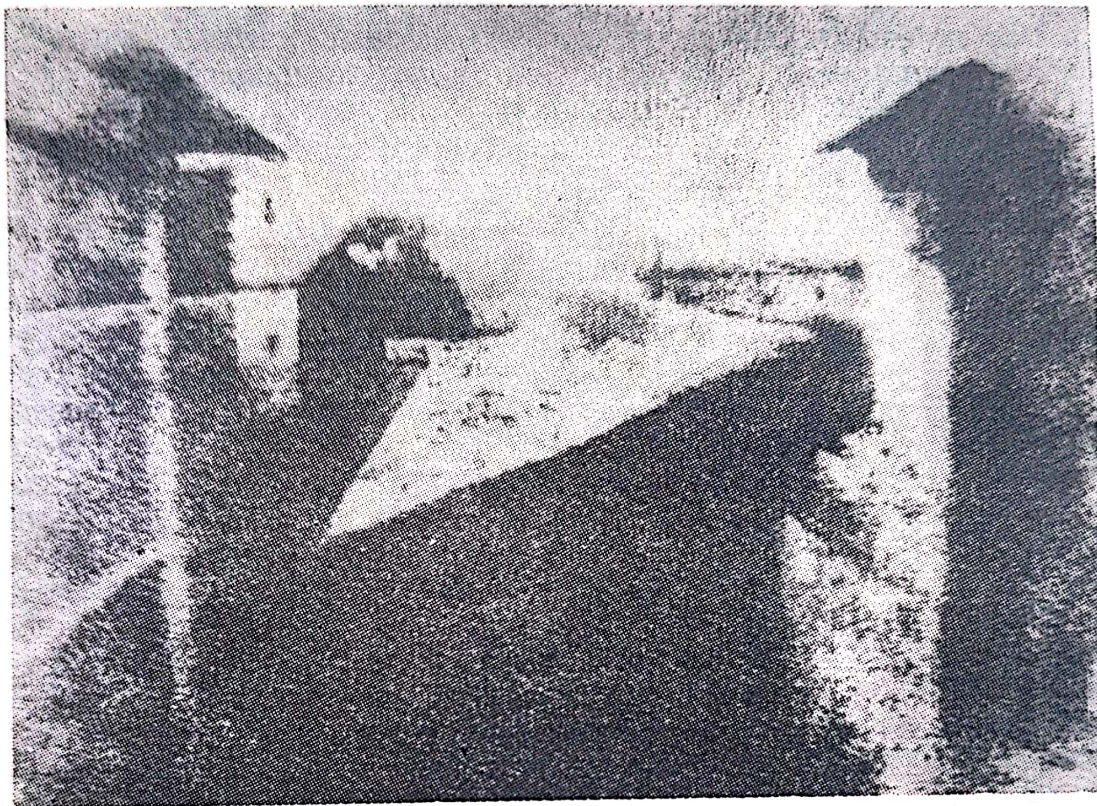


Fig. 3. Prima fotografie realizată de Niépce.

o altă invenție, un motor, speriat de eventualitatea de a fi păcălit și furat de drepturile sale, îmbătrânit — avea 61 ani în 1826 — ținea morțiș la secretul descoperirii sale. Nu l-a divulgat nici atunci când i se oferise prilejul să facă o comunicare la Societatea Regală Britanică, ceea ce ar fi contribuit într-o mare măsură la popularizarea invenției și la răspîndirea ei cu cîțiva ani mai înainte.

Nu se știe ce s-ar fi întîmplat și cum s-ar fi dezvoltat fotografia, dacă n-ar fi existat o verigă despre care se vorbește destul de puțin: opticianul și constructorul de camere obscure, *Chevalier*, din Paris. Printre clienții lui se afla și un oarecare *Louis Jacques Mandé Daguerre* (1787—1851). El fusese pictor scenograf și realizase decoruri pentru mai multe teatre din Paris. În 1826, anul întîlnirii cu Niépce, ajunsese celebru la Paris și Londra datorită unor spectacole pe care le organiza împreună cu un alt pictor, *Charles Bouton*. Aceste spectacole, pe care le numise „Diorama”, aveau loc într-un fel de sală de teatru întunecoasă și constau dintr-un joc de lumini pe o pînză pe care erau desenate cu culori transparente diferite scene. Pentru realizarea picturilor colorate pe aceste „ecrane” destul de mari (15 × 23 m) și pentru



ca ele să fie cât mai reale în ceea ce privește detaliile și perspectiva, Daguerre folosea camera obscură. Bineînțeles că și el, ca mulți dintre cei care foloseau acest instrument, ar fi dorit să poată obține o imagine permanentă, fără a mai trebui să deseneze imaginea proiectată.

În acest scop își instalase un fel de laborator chimic în localul unde aveau loc spectacolele de dioramă și timp de câțiva ani a făcut diferite experiențe care însă, pînă în momentul în care a aflat de la Chevalier despre existența lui Niépce, nu îl duseseră la nici un rezultat.

Timp de mai bine de trei ani, de la prima întâlnire Niépce-Daguerre, pînă la semnarea contractului de tovărășie în decembrie 1829, a trebuit să lupte Daguerre pentru ca bătrînul inventator să-și divulge secretul.

Între timp însă, Niépce și-a continuat experiențele. A folosit plăci de metal a căror suprafață o arginta înainte de a aplica stratul de bitum. După ce obținea pe cale obișnuită imaginea, înnegrea cu vaporii de iod porțiunile de metal de pe care dizolvase bitumul (porțiunile întunecoase ale imaginii) și apoi îndepărta și restul de bitum care reprezenta porțiunile luminoase ale imaginii, descoperind suprafețele argintate care nu fuseseră influențate de vaporii de iod. Prin acest procedeu el obținea o claritate sporită, un contrast al imaginii puțin mai accentuat, însă nu reușea totuși să înlăture defectul principal: durata foarte mare a timpului de expunere.

Dezamăgit de insuccesele sale, fără vreo perspectivă de a-și plasa invenția, ruinat de cheltuielile avute, Niépce a cedat în sfîrșit insistențelor lui Daguerre cu care a semnat un contract de tovărășie pe zece ani pentru exploatarea invenției sale. Deși eventualele beneficii trebuiau împărțite în părți egale, aportul științific al lui Daguerre la această afacere a fost nul. El urma să vină doar cu un nou sistem de cameră obscură (ceea ce n-a realizat), cu talentul și cu munca sa.

Niépce moare în sărăcie după puțini ani (1833) fără să se poată bucura de roadele ideilor sale, pentru care făcuse atîtea sacrificii.

Daguerre a fost mai norocos. Două întîmplări fericite i-au deschis calea spre glorie. Lucrînd, după procedeul lui Niépce, cu plăci metalice argintate și vaporii de iod, el descoperă în anul 1831 că substanța care se formează din această combinație, iodura de argint, este sensibilă la lumină, însă insuficient de sensibilă pentru a-i da posibilitatea să producă o imagine.

A doua întîmplare fericită are loc abia în anul 1835. Uitînd, timp de mai multe zile, cîteva plăci pe care le expusese fără nici un rezultat, într-un dulap în care păstra diverse substanțe chimice, constată spre uimirea lui, atunci cînd le regăsește, că apăruseră totuși pe ele imaginile pe care le încercase cu cîteva zile în urmă. Daguerre a folosit — ca și Schultze cu un secol în urmă — metoda eliminării, ca să descopere în cele din urmă, că imaginile apăruseră sub influența aburilor cîtorva stropi de mercur dintr-un termometru spart, care se afla în dulap.



Deci, în timpul expunerii, pe placa cu iodură de argint se forma o imagine latentă, invizibilă, care era făcută vizibilă, dezvoltată, în aburi de mercur. Prin acest procedeu, timpul de expunere se reducea substanțial, ajungând în condiții obișnuite până la numai douăzeci de minute, ceea ce era, față de opt ore, un foarte mare progres. Nici această imagine nu era însă permanentă. Modalitatea de a o fixa n-a fost descoperită de Daguerre decât cu doi ani mai târziu, și anume prin spălarea într-o soluție fierbinte de clorură de sodiu (sare de bucătărie).

Au mai trecut încă doi ani, timp în care Daguerre s-a zbatut zadarnic ca să comercializeze patentul. Deși mai era legat prin contract de moștenitorul lui Niépce, Daguerre a numit noul procedeu „dagherotipie” și uită să menționeze aportul adus de Niépce.

În sfârșit, la 7 ianuarie 1839, François Dominique Arago (1786—1853), om de știință francez și deputat, face o scurtă comunicare despre procedeul lui Daguerre la Academia de Științe. Astfel, 7 ianuarie 1839 devine data oficială a inventării fotografiei. Guvernul francez, printr-un gest nobil, dăruiește lumii în mod gratuit această invenție și răsplătește pe Daguerre și pe fiul lui Niépce cu câte o pensie pe viață.

Între anii 1839 și 1840 s-au editat vreo treizeci de ediții ale unui manual de dagherotipie, tradus în opt limbi. Dagherotipia, prin simplitatea procedurii și prin rezultatele uimitor de clare, s-a răspândit aproape fulgerător în Europa și America. Peste tot apar dagherotipiști amatori și profesioniști și prima expoziție de dagherotipii se deschide la St. Gallen, în Elveția, în mai 1840. Autorul acestora, pictorul și gravorul *Johann Baptist Isenring* (1796—1860) poate fi considerat și primul retușor din lume, fiindcă la portretele pe care le realizase cu timpi de expunere de douăzeci de minute, scrijelase pe plăcuțele argintate ochii modelelor sale care desigur că nu puteau să nu clipească în acest răstimp atât de lung cât stăteau cu ochii deschiși în plin soare.

Dagherotipia avea însă și neajunsuri foarte serioase. În primul rând, fiecare imagine era un unicat — nu putea fi multiplicată. În al doilea rând, imaginea era inversată, ca imaginea dintr-o oglindă. În al treilea rând, din cauza suprafeței lucioase, imaginea nu putea fi privită decât dintr-un anumit unghi. În al patrulea rând, dimensiunea imaginii era limitată la mărimea relativ redusă a aparatului, care, datorită pierderii luminozității, nu putea încă fi construit în formate prea mari (dimensiunea maximă a imaginii era de 16/21 cm).

Cel care a pus bazele principale ale procedurii fotografice așa cum este practicat azi, este *William Henry Fox Talbot* (1800—1877). El se ocupa cu experiențe de chimie fotografică. Vestea despre invenția lui Daguerre i-a dat impulsul ca să se grăbească să-și definitiveze rezultatele obținute până atunci, care se bazau pe cu totul alte principii decât cele ale dagherotipiei.

Deosebirea esențială consta în faptul că Talbot producea un „negativ” de pe care se puteau copia oricât de multe „pozitive”. Deși la început imaginile realizate de Talbot erau mult inferioare calitativ față de cele ale lui Daguerre — mai neclare și cenușii —



totuși această idee a unui procedeu negativ-pozitiv a învins în cele din urmă. Dagherotipia a fost o modă trecătoare, de un farmec deosebit, care a jucat un rol însemnat în istoria dezvoltării fotografiei, însă nu conținea acel germene care să-i dea posibilitatea să se transforme într-un mijloc de cunoaștere, într-un limbaj artistic, într-o mare industrie.

O figură luminoasă în istoria dezvoltării fotografiei, adesea trecută pe nedrept cu vederea, este *John Frederick William Herschel* (1792—1871), renumit astronom și fizician englez. Spre deosebire de Niépce, Daguerre și Talbot care căutau doar să se îmbogățească de pe urma invențiilor lor, Herschel, care plutea mai mult în universul stelelor (a descoperit mai mult de 3000 stele duble și a catalogat peste 5000 de nebuloase și stele), a adus, cu detașarea nobilă a omului de știință, câteva contribuții foarte valoroase la dezvoltarea fotografiei. El a fost primul care a folosit cuvântul „fotografie”, care a propus termenele de „negativ” și „pozitiv” și cel care i-a comunicat lui Talbot descoperirea sa (în 1819) în legătură cu proprietățile pe care le are tiosulfatul de sodiu ca agent de fixare, dându-i permisiunea să se folosească de el. Tot el a definit caracteristicile indispensabile unui obiectiv de calitate, a propus folosirea negativelor pe sticlă, a recomandat utilizarea bromurii de argint în locul clorurii de argint ca fiind mai sensibilă, a descris metoda obținerii de pozitive direct pe hîrtie, a indicat posibilitatea obținerii în viitor a unor fotografii în culori naturale. Într-o foarte scurtă prezentare a istoriei fotografiei, autorii își fac datoria doar de a-l aminti pe Herschel.

În prima etapă, Talbot sensibiliza hîrtia cu clorură de argint și obținea după expuneri de aproximativ o oră, copii de pe frunze, dantele etc. pe care le suprapunea direct pe hîrtie. El a realizat și câteva fotografii cu aparate minuscule echipate cu obiective de microscop. În această etapă el a făcut prima comunicare la Academia Regală din Londra, provocată de știrea invenției lui Daguerre, la 24 zile după aceasta, adică la 31 ianuarie 1839. Talbot intitulase acest procedeu „Photogenic Drawing” (desen fotogenic).

Curînd el trecu la bromură de argint, care era mult mai sensibilă și pe care o fixa cu tiosulfatul de sodiu recomandat de Herschel și apoi la procedeul denumit calotipie (după grecescul *callos* = frumos). Prin utilizarea, la acest din urmă procedeu, a iodurii de argint și a dezvoltării negativelor de hîrtie în acid galic, expunerile ajunseseră în anul 1841, la a suta parte din cele necesitate de clorura de argint. Pentru a copia negativele mai ușor și pentru a elimina structura hîrtiei care producea neclarități, el le înmuia înainte de copiere în ulei, făcîndu-le translucide. Copiile pozitive erau executate tot pe hîrtie sensibilizată cu clorură de argint, fiindcă astfel se obținea o mai mare finețe în gradația tonurilor.

Înainte de a-l părăsi pe Talbot, mai trebuie menționat ca o curiozitate că, pe lângă alte descoperiri în legătură cu fotografia, el a făcut primele experiențe cu fotografierea unui obiect



în mișcare rapidă cu ajutorul unei scînteii electrice (1851), devenind astfel părintele fotografiei moderne cu fulger electronic.

Cel mai celebru calotipist, care a știut să exploateze cu multă măiestrie avantajele și dezavantajele acestui procedeu, a fost pictorul scoțian *David Octavius Hill* (1802—1870) care, împreună cu fotograful *Robert Adamson* (1821—1848), au pus bazele fotografiei artistice de portret. Unele din lucrările lor au rămas neîntrecute pînă astăzi, în ceea ce privește interiorizarea și puterea de sugestie.

Investigația științifică, sau pur și simplu întîmplarea, fac ca să apară în succesiune rapidă procedee și variante noi; numai în deceniul 1850—1860 s-ar putea descrie nu mai puțin de 32.

O mențiune specială merită procedeul denumit cu hîrtie cerată descoperit de francezul *Gustave Le Gray* (1820—1882) în anul 1851. Acest procedeu s-a bucurat de un mare succes fiindcă avea două importante avantaje față de calotipie: 1) o redare mult mai clară a detaliilor și 2) posibilitatea de a prepara hîrtia cu pînă la două săptămîni înainte de folosirea ei și latitudinea de a o developa abia după cîteva zile. (Calotipul trebuia preparat cu o zi înainte și developat chiar în ziua expunerii.) Avantajele acestea erau foarte importante pentru călătorii și fotografii de arhitectură.

„Ingredientele” necesare pentru acest procedeu erau destul de curioase: zeamă de orez, lactoză, iodură, cianură și fluorură de potasiu, miere și albuș de ou. Sensibilizarea se făcea cu o soluție acidă de azotat de argint și developarea cu acid galic.

Tot în anul 1851 *Frederick Scott Archer* (1813—1857) descoperă procedeul cu colodiu umed.

Pe o placă de sticlă se turna stratul subțire, egal, de amestec de colodiu și iodură de argint care era imersat pentru sensibilizare într-o soluție de azotat de argint. Deoarece sensibilitatea scădea mult o dată cu uscarea, expunerea trebuia făcută în timp ce emulsia mai era încă umedă, după care urma îndată developarea în acid pirogalic și fixarea în tiosulfat de sodiu.

Acest procedeu a înlocuit toate celelalte procedee existente, fiind mult mai sensibil și producînd fotografii cu o gradație bogată de tonuri și detalii remarcabile. Plăcile cu colodiu umed au fost utilizate de toți fotograful pînă la înlocuirea lor cu plăcile uscate, deși manipularea lor era destul de greoaie. Dacă pentru fotografii portretiști care lucrau în ateliere, această prelucrare nu prezenta prea mari dificultăți, pentru cei care făceau fotografii de arhitectură, de peisaj sau chiar și reportaj, greutățile păreau de netrecut. Fotografii trebuia să transporte la locul fotografierii utilaj de laborator și să-și instaleze acolo un cort-laborator în care să-și prepare și apoi să-și devolepeze plăcile.

În ciuda acestor greutăți, *Roger Fenton* (1819—1861) a fotografiat războiul din Crimeea, *Mathew B. Brady* (1823—1896) războiul civil din America, în anul 1861 *Auguste Brissson* reușește primele fotografii de pe vîrfurile Mont Blanc și în anul 1868 *Samuel Bourne* realizează în munții Himalaia fotografii de la cea mai mare înălțime la care ajunsese pînă atunci un fotograf.



Prin inventarea plăcilor uscate de către *Richard Leach Maddox* în anul 1871 se pune capăt perioadei în care fotografiile trebuiau să-și prepare singuri materialele negative, simplificându-se mult munca de laborator și punându-se la dispoziția celor care fotografiau, plăci cu o sensibilitate mult mai mare și de o calitate mult superioară. Maddox a folosit o emulsie din gelatină și bromură de argint pe plăci de sticlă. Curînd s-a început fabricarea pe cale industrială a plăcilor uscate în Anglia (1874), după care au urmat la intervale scurte, Germania și Statele Unite.

Un pas hotărîtor în dezvoltarea fotografiei în general a fost făcut de *George Eastman* (1854—1932) prin introducerea în anul 1888 a suportului transparent de celuloid pentru emulsie, creînd astfel rolfilmele și, în anul 1889, aparatele simple Kodak care au adus fotografia la îndemîna a milioane de amatori din toată lumea.

Oricît de utile sau spectaculoase ar fi unele perfecționări aduse materialelor fotosensibile alb-negru, nu se poate vorbi despre vreo descoperire revoluționară, principial nouă, după cea a lui Maddox din anul 1871, în afară de progresul realizat în fabricarea materialelor color.

Există astăzi o gamă variată de materiale fotosensibile color: pelicule negative, pelicule reversibile (cu care se obțin direct diapozitive), pelicule pozitive, hîrtii color, precum și numeroase procedee de prelucrare a acestor materiale, varietate determinată de nevoia aplicării fotografiei color în cele mai diferite domenii.

Paralel cu progresele din chimia fotografică, s-a făcut un mare număr de descoperiri în optica fotografică, punîndu-se la îndemîna fotografilor obiective cu calități superioare. Primele cercetări s-au axat pe eliminarea principalelor aberații ale obiectivelor pentru a se putea obține imagini cît mai clare, pe mărirea luminozității obiectivelor pentru a face posibilă scurtarea timpilor de expunere cu materialele negative care erau încă destul de puțin sensibile, pe extinderea unghiului de cuprindere a obiectivelor și pe construirea de teleobiective care să poată apropia mult subiectele care trebuiau să fie fotografiate. Primele obiective fotografice construite de Wollaston (1812) sau Chevalier (1829) aveau o deschidere relativă de  $f\ 1:16$ . Matematicianul maghiar *J. Petzval* construiește în anul 1840 un obiectiv cu o deschidere de  $f\ 1:3,6$ , iar în anul 1900 exista deja un superangular de  $135^\circ$ , Hypergon al lui Goertz. În anul 1888 s-au construit primele anastigmatice (Ross concentric), iar în anul 1902 ing. Rudolf de la firma Zeiss construiește obiectivul Tessar care se mai folosește și astăzi și care a fost imitat sub diverse forme de unele dintre obiectivele cu numele cele mai celebre, cum ar fi obiectivul Elmar al lui Leitz. În anul 1906 firma Busch a construit primele teleobiective, iar primele transfocatoare (obiective cu distanță focală variabilă) au început să se construiască din anul 1930.

În ceea ce privește construcția de aparate fotografice, diversitatea este atît de mare încît urmărirea istoriei diferitelor tipuri și sisteme ar necesita o lucrare specială. Totuși, există două date în istoria aparatelor moderne care trebuie neapărat reținute:



1914, anul în care Oskar Barnak a construit prototipul aparatului Leica, bază miniaturizării fotografiei de azi și 1928, anul nașterii Rolleiflexului 6×6 (construit de Franke și Heidecke).

Tendențele moderne se concentrează asupra celor mai diferite rafinamente care duc la simplificarea operațiilor de fotografiere, la eliminarea erorilor de fixare a clarității sau de expunere și la lărgirea gamei de subiecte care pot fi abordate cu același aparat, înzestrat cu o mare varietate de accesorii foarte ingenioase. Miniaturizarea și automatizarea se apropie din ce în ce mai mult de una din dorințele pe care și-a exprimat-o Alfred Eisenstedt, decanul fotografilor de la revista „Life”, renumit fotoreporter cu o carieră prestigioasă de peste 40 de ani: „Aș dori ca aparatele să devină un fel de prelungire a ochiului și să înregistreze tot ceea ce eu gândesc”.

Urmărind păienjenișul de tendințe și direcții, câteodată contradictorii în dezvoltarea chimiei și tehnicii fotografice, nu trebuie totuși să se uite că eforturile depuse și sacrificiile lui Niépce, Archer și a multor alții care au murit săraci și nerecunoscuți, s-au făcut în numele unui nou mijloc de expresie artistică, unui mijloc perfecționat de investigare științifică a vieții sub toate formele. Cel mai perfecționat aparat nu poate înregistra nimic dacă nu este mînuit direct sau indirect de un om care gîndește. Fără acest om, aparatul rămîne doar un instrument, o sculă. Mînuit cu pricepere, el poate deveni o cheie cu care se deschide lumea minunată a frumosului sau a necunoscutului, un mijloc de comunicare a gîndurilor și a simțămintelor, o modalitate de mai bună înțelegere între oameni. Acesta este spiritul în care trebuie să fie înțeleasă fotografia de către omul modern, stăpîn pe tehnică și pe gîndurile lui.



## Lumina

Principala sursă de lumină a Pământului este Soarele. Distanța de la Pământ la Soare este de circa 150 milioane de kilometri. Este deci firesc să ne întrebăm ce este lumina care „vine” în mod permanent de la Soare?

Iată întrebarea care a preocupat oamenii din cele mai vechi timpuri. Răspunsul lor era :

„Lumina este aceea care luminează obiectele și le face vizibile”, explicație simplistă și care astăzi evident nu mai poate satisface pe nimeni. Și totuși, nici pînă acum știința nu și-a spus ultimul cuvînt, deoarece, ca în orice domeniu al cunoștințelor omenești, cu cît ne apropiem mai mult de adevăr, cu atît ni se dezvăluie mai mult complexitatea lui și cu atît apare mai clară nesfîrșita lui întindere.

Cu unele rezerve se acceptă că lumina poate fi definită ca o formă particulară a energiei radiante, emisă de corpurile luminoase, care se propagă sub formă de oscilații electromagnetice, pe care le percepe ochiul.

Fără îndoială că știința așteaptă noi descoperiri în domeniul teoriei luminii, pentru a ne apropia mai mult de realitatea obiectivă.

### 1. Surse de lumină

Sursele de lumină, după natura lor, se împart în două categorii : *naturale și artificiale*. Din prima categorie fac parte : soarele, fulgerul, stelele etc., iar din a doua : flacăra, arcul voltaic, lampa electrică cu incandescentă, lampa electrică cu descărcări în gaze inerte etc.



De asemenea există surse indirecte de lumină, naturale sau artificiale, acelea care *reflectă* lumina primită de la o sursă propriu-zisă, de exemplu, luna, planetele, cerul senin etc., sau acelea care *refractă* lumina unei surse propriu-zise, cum sînt norii, curcubeul, ecranele difuzante etc.

Evident, nu toate sursele prezintă același interes pentru fotografie.

O altă caracteristică a surselor de lumină de orice fel este culoarea lor. Majoritatea surselor dau lumină policromatică, iar compoziția spectrală a luminii variază în funcție de mulți factori. Astfel, lumina soarelui care ajunge la suprafața pămîntului, deși provine de la o sursă luminoasă constantă ca intensitate — soarele — nu este întotdeauna aceeași. În diverse momente ale zilei, ea are diferențe care pot fi percepute cu ușurință de ochiul omenesc. La răsărit și apus, lumina soarelui este mai roșiatică decît la amiază, cînd este foarte albă.

Un corp încălzit puternic emite o lumină de culoare bine definită, corespunzătoare temperaturii pe care o are corpul. Cînd temperatura crește, culoarea corpului se schimbă. Această constatare a permis, în mod practic, să se caracterizeze sursele de lumină prin temperatura lor de culoare, care este exprimată în grade absolute, sau grade Kelvin ( $^{\circ}\text{K}$ )<sup>1)</sup> (tabelul 1). Temperatura de culoare permite compararea atît a efectului vizual cît și a efectului fotografic, a diferitelor surse de lumină policromatică.

Temperatura de culoare a surselor de lumină utilizate în fotografie variază între limite mari, de la 2 000 pînă la 24 000 $^{\circ}\text{K}$ .

O altă caracteristică a surselor de lumină este intensitatea fluxului luminos, care se măsoară în lumeni și care variază foarte mult, în raport cu natura și cu puterea sursei luminoase.

Dintre sursele artificiale de lumină, cele mai apropiate de lumina albă — lumina dată de soare la amiază —

---

<sup>1)</sup> Originea scării în grade absolute este temperatura  $-273,18^{\circ}\text{C}$  din scara Celsius.



Tabelul 1

## Temperaturile de culoare

| Grade Kelvin (°K) | Surse de lumină                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------|
| 24 000—12 000     | Cer albastru deschis, la umbră                  |
| 8 200—7 000       | Ceață lăptoasă                                  |
| 7 000—6 000       | Cer acoperit                                    |
| 6 000—5 800       | Cer fără nori cu soare, lampă fulger electronic |
| 5 800—5 500       | Soare între orele 9 și 15                       |
| 5 500—5 000       | Soare înainte de ora 9 și după ora 15           |
| 5 000—4 150       | Lumina de dimineață și seară                    |
| 4 150—3 800       | Lampă fulger cu magneziu și arc voltaic         |
| 3 800—3 200       | Lampă tip Nitrafot                              |
| 3 200—2 850       | Lampă cu incandescență                          |
| 2 850—2 000       | Luminare                                        |

sînt arcul voltaic, flacăra produsă de arderea magneziului sau aluminiului și descărcările electrice în gaze inerte.

Lampa electrică cu filament incandescent are o temperatură de culoare în jur de 3 000°K, datorită unor componente spectrale spre galben-portocaliu. Comoditatea utilizării lămpii electrice cu filament o face ca ea să fie cea mai accesibilă și uneori de neînlocuit.

S-a observat că lumina lămpilor electrice variază atât ca temperatură de culoare, cît și ca intensitate, în raport cu variația tensiunii electrice de alimentare. Astfel, cînd tensiunea crește, lumina devine mai albă și mai intensă și invers.

Lămpile electrice supravoltate, pentru aceeași energie electrică absolută, dau o intensitate luminoasă mai mare iar componenta spectrală a luminii tinde mai mult către lumina albă (lămpi nitrafot). Un dezavantaj îl constituie faptul că au o durată de folosință mai scurtă decît lămpile electrice obișnuite.

Lumina flăcării produsă de arderea magneziului sau aluminiului sub formă de pulbere sau foiță metalică are o componentă spectrală și o strălucire apropiată de lumina



arcului voltaic. Aprinderea magneziului se poate face de la flacăra unui chibrit (cînd este sub formă de pulbere într-o pungă de hîrtie) sau prin intermediul curentului electric (cînd este sub formă de sîrmă sau foiță metalică într-un balon de sticlă). Fluxul luminos al flăcării se poate modifica în funcție de cantitatea metalului care arde. Arderea pulberii în aer se face violent, degajînd fum, și prezintă pericol de incendiu, fapt care impune o folosire atentă. Cînd magneziul sau aluminiul este aprins prin intermediul curentului electric, atunci el este închis într-un balon de sticlă, în care se găsește oxigen, avînd aspectul unei lămpi electrice — *lampă fulger cu magneziu*. În interiorul lămpii, un filament este adus la incandescență de un curent electric generat de la o baterie electrică uscată sau de la rețeaua electrică, filament care aprinde metalul.

De obicei dimensiunea acestui tip de lămpi nu este mai mare decît aceea pentru farurile automobilelor. Dispozitivul electric de aprindere nu comportă nici o complicație, iar aprinderea se poate face sincronizat cu declanșarea aparatului fotografic. Fluxul luminos are o intensitate de 10 000—100 000 lumeni pe secundă, iar durata iluminării este de circa 1 : 25 pînă la 1 : 50 dintr-o secundă. Fiecare lampă nu se poate folosi decît pentru o singură aprindere.

O altă sursă artificială de lumină este aceea care utilizează o scînteie electrică deosebit de luminoasă care se produce într-un tub în care se găsește un gaz inert rarefiat. Este *lampa fulger electronic (Blitz)*. Lumina sa are aceeași temperatură de culoare ca aceea a luminii solare, iar fluxul luminos este deosebit de puternic, avînd o intensitate de milioane de lumeni. Durata iluminării este de la 1 : 500 pînă la 1 : 5 000 din secundă, după tipul lămpii. Scînteia electrică se realizează prin intermediul unui dispozitiv electronic, care este alimentat cu energie electrică de la o sursă de curent (baterie uscată, acumulator sau de la rețeaua electrică). Aprinderea lămpii se face în același timp cu declanșarea aparatului fotografic (v. pag. 70). Lampa fulger electronic are o utilizare îndelungată.



## 2. Propagarea luminii

Datorită luminii, omul „vede” lumea materială înconjurătoare — spațiul și tot ce se găsește în el — percepe volumul, forma obiectelor, strălucirea și culoarea suprafețelor, iar așa cum spunea Goethe : „Ochiul își datorește existența sa luminii”. Studiarea vederii și, în subsidiar, a aparatului fotografic, care în multe privințe este o copie „tehnică” a ochiului, implică în primul rând cunoașterea proprietăților luminii.

Într-un mediu omogen, lumina se propagă în linie dreaptă, fenomen ușor de constatat, atunci când între o sursă luminoasă punctiformă și ochi se interpune un ecran opac avînd numai un orificiu foarte mic. Sursa luminoasă nu va putea fi „văzută” decît numai atunci când ochiul este pe aceeași linie dreaptă cu sursa și orificiul din ecran (fig. 4).

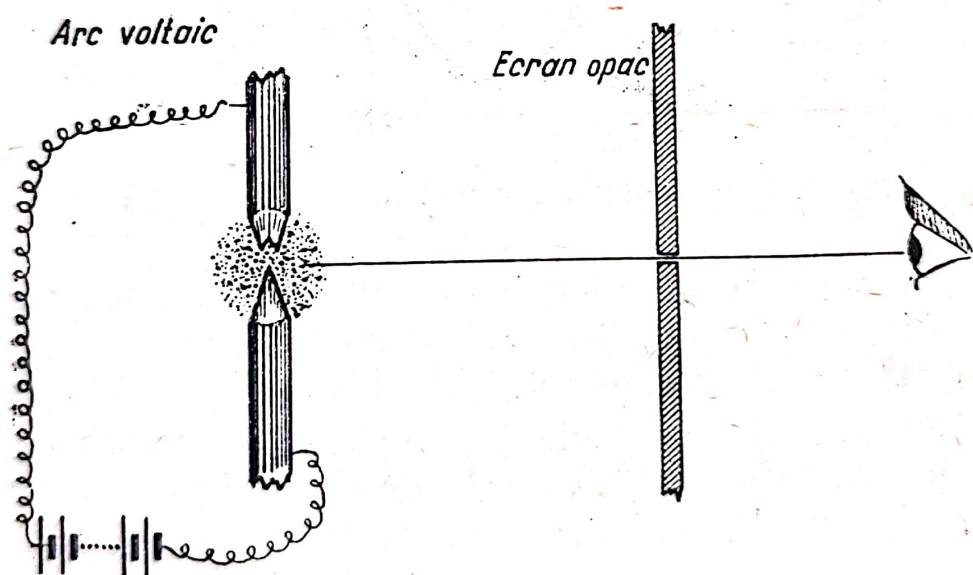


Fig. 4. Lumina se propagă în linie dreaptă.

Viteza de propagare a luminii,  $v$ , este o constantă și constituie o limită superioară, pe care nici un alt fenomen fizic din natură nu o poate depăși. În același mediu, ea este riguros constantă, neputînd fi influențată în nici un fel. Valoarea vitezei este de circa 300 000 km/s. Distanța de la Soare la Pămînt este parcursă de lumină în circa 8 min. Teoretic, noi vedem primele raze ale răsări-



tului de soare cu 8 min mai târziu. În funcție de densitatea mediului, viteza luminii variază, avînd valoarea maximă în vid. Raportul dintre viteza luminii în vid  $v$  și aceea dintr-un mediu oarecare  $v_1$  este o caracteristică a mediului considerat și se numește indice de refracție

$$\left( n = \frac{v}{v_1} \right).$$

Lumina, propagîndu-se sub formă de oscilații electromagnetice, este caracterizată prin mărimea undelor care sînt perpendiculare pe direcția de propagare. Elementele oscilațiilor sînt (fig. 5) :

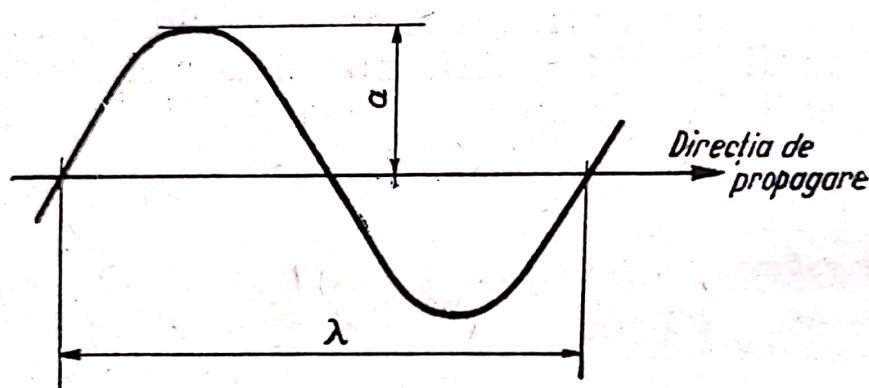


Fig. 5. Reprezentarea schematică a unei oscilații.

— lungimea de undă  $\lambda$  este distanța dintre două puncte consecutive situate în aceeași situație (fază) a mișcării ondulatorii care se propagă în linie dreaptă ;

— frecvența  $f$  este numărul de oscilații complete (perioade) pe secundă a mișcării vibratoare ;

— amplitudinea  $a$  reprezintă valorile extreme (maxime) ale oscilației, în raport cu poziția mediană a undei.

Gama oscilațiilor electromagnetice are o întindere foarte mare de la 6 000 km lungime de undă (curentul alternativ) și pînă la 0,0005  $m\mu$ <sup>1)</sup> lungime de undă (razele cosmice) (fig. 6).

Posibilitatea omului de percepere vizuală se întinde pe o mică porțiune din gama întreagă a oscilațiilor elec-

<sup>1)</sup> Un milimicron este egal cu a milioana parte dintr-un milimetru.



tromagnetice. Această mică porțiune este limitată între lungimile de unde de 400 și 700 mμ.

Însă, în această mică porțiune de percepere, ochiul este sensibil la numeroase lungimi de undă intermediare.

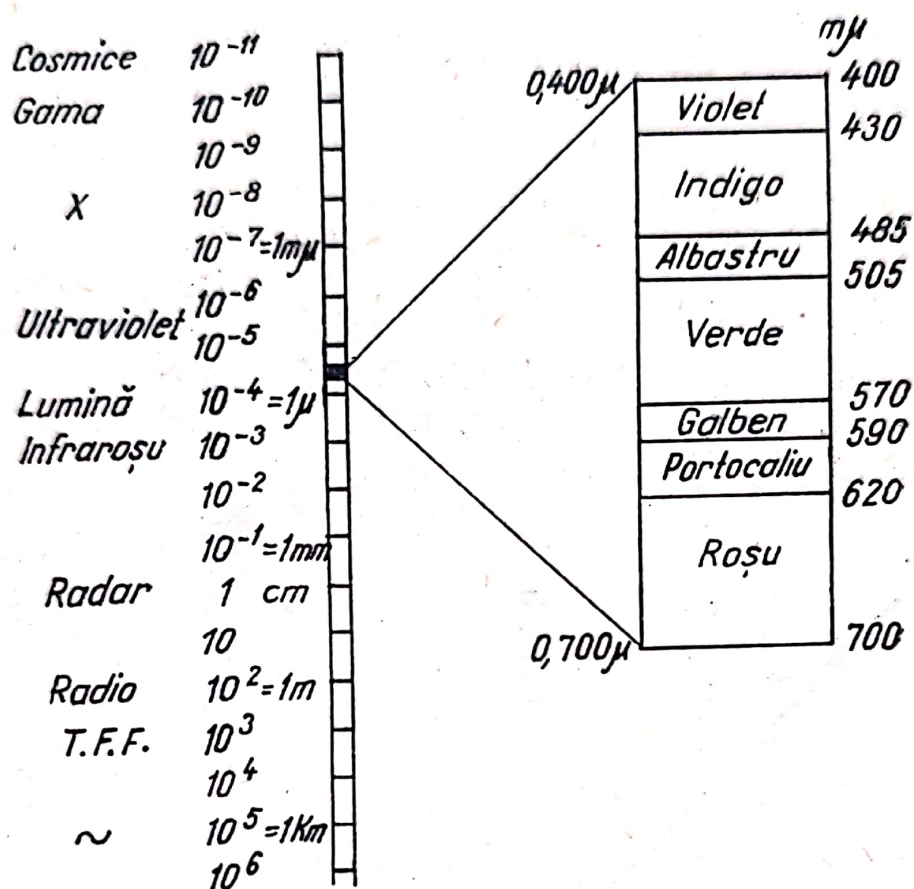


Fig. 6. Gama lungimilor de undă.

Cele 7 culori fundamentale corespund aproximativ următoarelor lungimi de undă :

|              |              |
|--------------|--------------|
| — roșu       | 700—620 mμ ; |
| — portocaliu | 620—590 mμ ; |
| — galben     | 590—570 mμ ; |
| — verde      | 570—505 mμ ; |
| — albastru   | 505—485 mμ ; |
| — indigo     | 485—430 mμ ; |
| — violet     | 430—400 mμ . |

Cînd o rază de lumină atinge o suprafață care separă două medii diferite, se produce un dublu fenomen :

— o parte din energia ei se reîntoarce în mediul din



care a venit pe o direcție simetrică normalei la suprafață, acesta constituind fenomenul de reflexie și

— o altă parte pătrunde în mediul al doilea, schimbându-și direcția de propagare, acesta constituind fenomenul de refracție.

Atît reflexia cît și refracția sînt fenomene complexe care depind de mulți factori și au nenumărate situații speciale: reflexie totală, dispersie etc. De pildă, cu cît suprafața pe care cad razele de lumină este mai netedă sau perfect lucie, cu atît mai puternic va fi fasciculul de raze reflectate. Suprafețele foarte lustruite (și opace) se numesc oglinzi. Dacă mediul al doilea este foarte transparent (sticlă, apă etc.) fasciculul de raze care atinge suprafața de separație pătrunde în mai mare măsură în acest mediu (fig. 7).

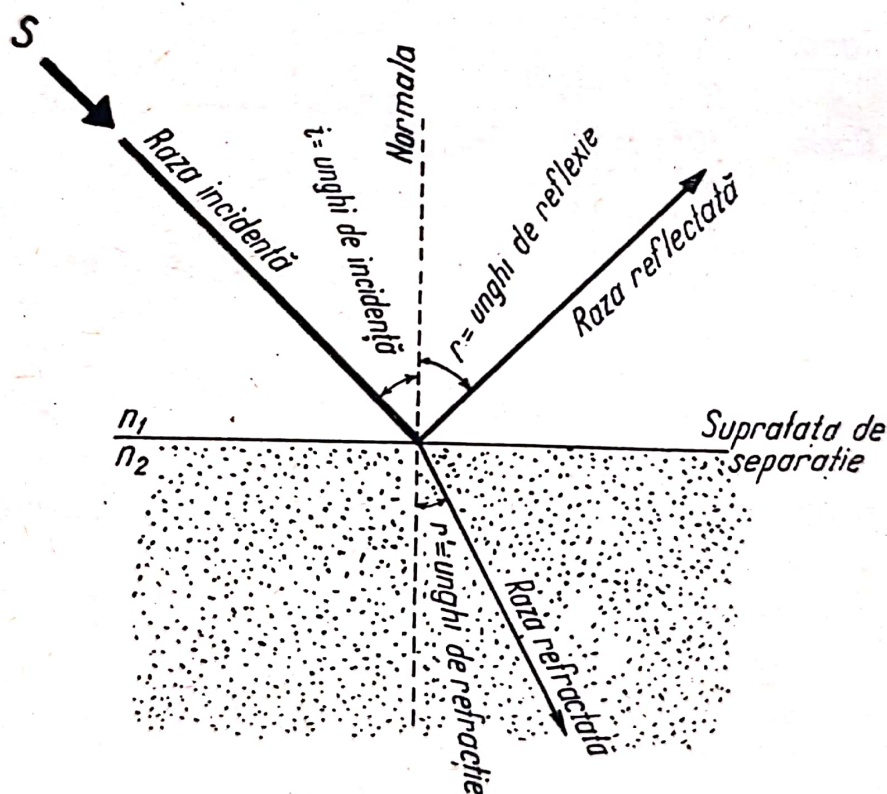


Fig. 7. Reflexia și refracția.

Reflexia și refracția se produc la fiecare trecere a razei de lumină dintr-un mediu în altul.

Un alt fenomen este cel al difracției (fig. 8). Un fascicul de raze care trece printr-o deschidere foarte mică se



împrăstie după trecerea prin orificiu deviind lateral, iar pe un ecran, plasat în spate, nu va mai apărea numai o pată de lumină corespunzătoare orificiului de trecere, ci o zonă circulară mult mai mare formată succesiv din inele întunecate și luminate a căror intensitate luminoasă descrește spre periferie. Sînt cunoscutele franjuri de difracție.

În mod obișnuit, lumina se propagă avînd oscilațiile în toate planele perpendiculare pe direcția de propagare. Însă, atunci cînd după o reflexie sau refracție (sau alte cauze) oscilațiile electromagnetice ale luminii se propagă numai de-a lungul unui singur plan, lumina este polarizată. Lumina polarizată prezintă unele caracteristici deosebite față de lumina obișnuită.

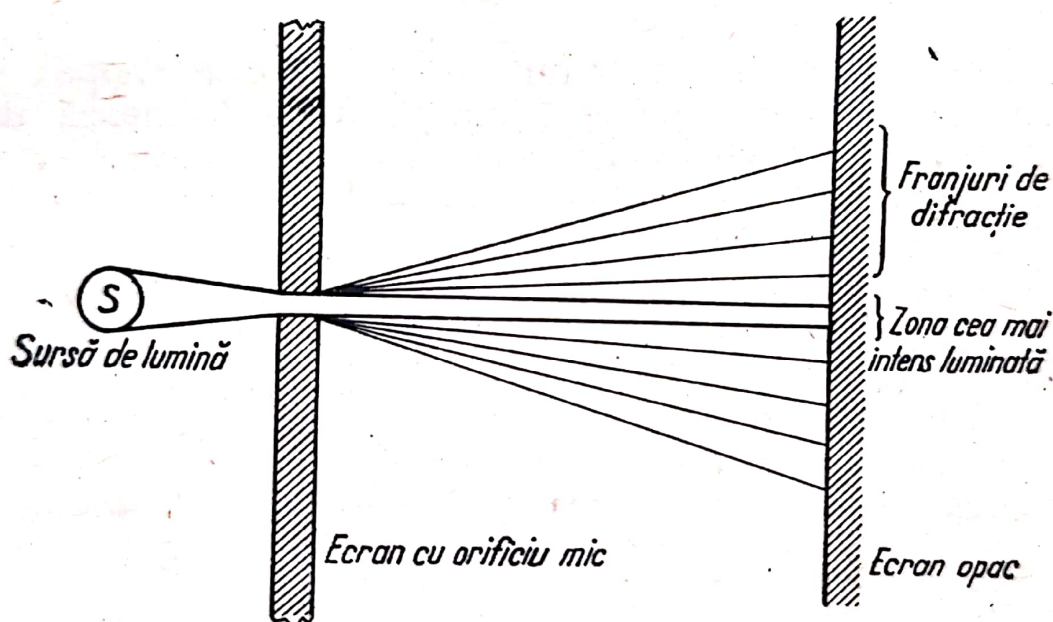


Fig. 8. Difracția.

### 3. Formarea imaginilor

Formarea imaginilor este consecința directă a caracteristicilor propagării luminii. Obiectele devin „vizibile” atunci cînd sînt luminate, fiindcă suprafețele care le mărginesc reflectă în mod calitativ și cantitativ lumina primită de la sursă.

Despre camera obscură și despre modul ei de funcționare s-a vorbit la începutul prezentei lucrări. Expli-



cația fenomenului formării imaginii în camera obscură a fost formulată pentru prima dată de Leonardo da Vinci. Fenomenul este următorul (fig. 9) : de la un punct al obiectului, o rază de lumină pătrunde în linie dreaptă

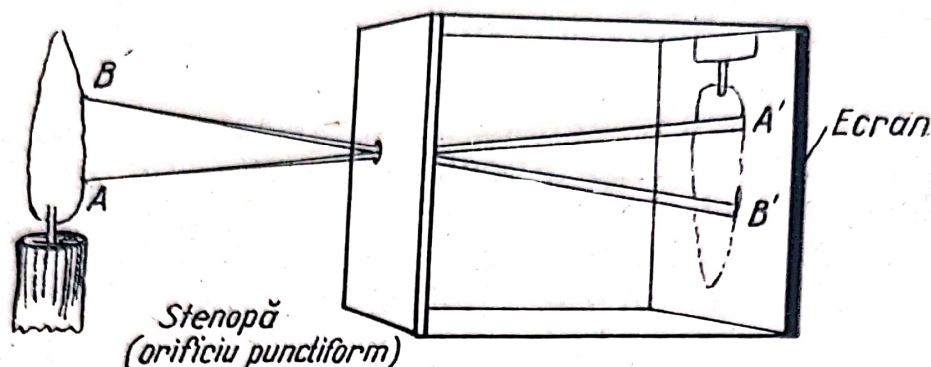


Fig. 9. Formarea imaginii.

în camera obscură printr-un orificiu mic (stenopă) și ajunge pe peretele opus orificiului, unde formează un punct-imagine. Toate punctele obiectului reflectând câte o asemenea rază de lumină, iar acestea pătrunzând prin orificiul punctiform, vor forma o infinitate de puncte-imagine, care vor constitui însăși imaginea obiectului. Imaginea astfel obținută este reală, mai mică și răsturnată dar nu este suficient de clară și de luminoasă (cu cât orificiul este mai mic, cu atât imaginea este mai întunecoasă dar mai clară și invers).

Lentilele sînt corpuri transparente de sticlă (optică), limitate de suprafețe sferice, în general (fig. 10). (Dacă

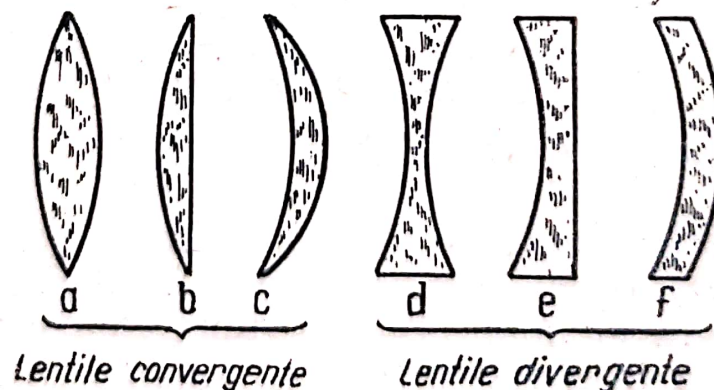


Fig. 10. Lentile :

a -- biconvexă; b -- plan convexă; c -- menisc convergent;  
d -- biconcavă; e -- plan concavă; f -- menisc divergent.



o suprafață este plană, se consideră că face parte dintr-o sferă avînd raza de mărime infinită). Sînt mai multe tipuri de lentile, fiecare avînd caracteristici diferite.

Elementele importante ale unei lentile sînt (fig. 11) :

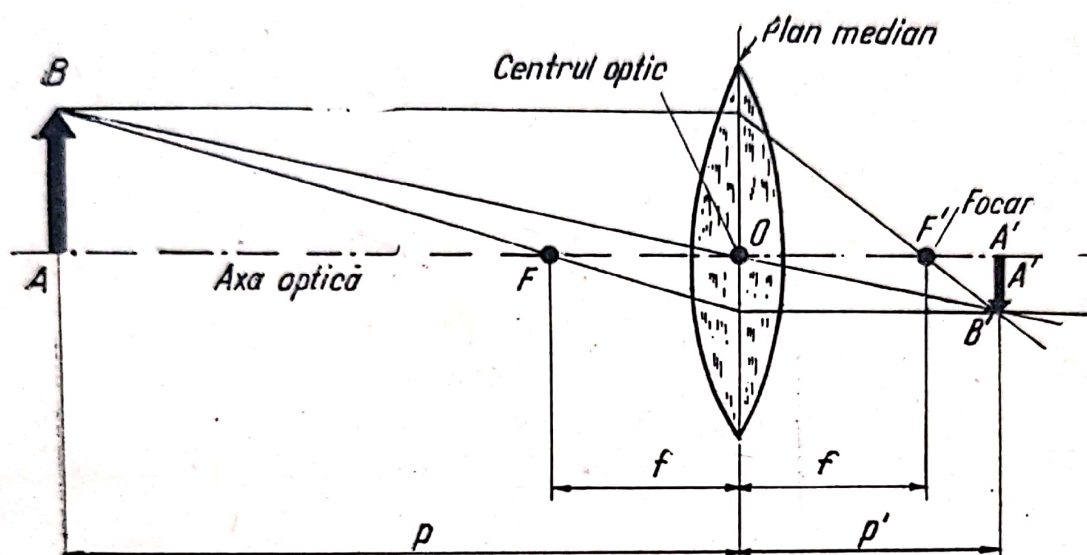


Fig. 11. Formarea imaginii printr-o lentilă convergentă.

— axa optică este linia care trece prin centrele de curbură ale suprafețelor sferice ;

— centrul optic este punctul situat la intersecția axei optice cu planul median al lentilei O ;

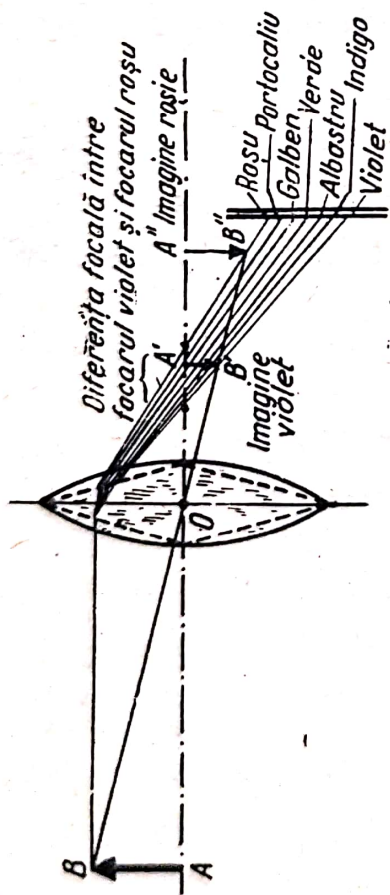
— distanța focală este aproximativ distanța de la centrul optic la focar ( $OF = OF' = f$ ) ;

— focarul este punctul de întîlnire al razelor luminoase care vin paralele cu axa principală (F și F') ;

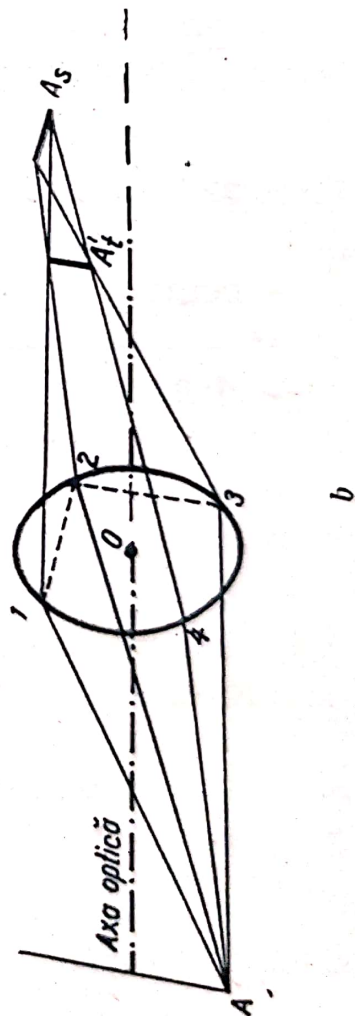
— diametrul lentilei.

Formarea oricărei imagini cu ajutorul unei lentile se face cu ușurință știind că : raza paralelă cu axa optică trece apoi prin focar, raza care trece prin centrul optic își continuă drumul nedeformată, iar raza care trece prin focar iese apoi din lentilă paralelă cu axa optică (v. fig. 11). Între distanța p a obiectului, distanța p' a imaginii și distanța focală f există relația :  $\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$  considerînd

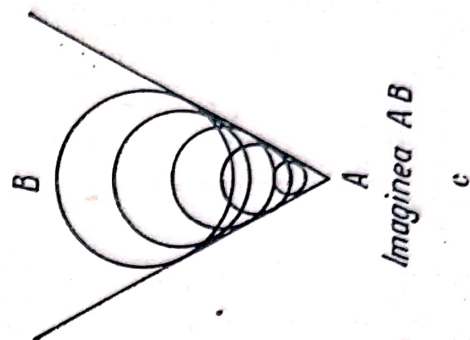
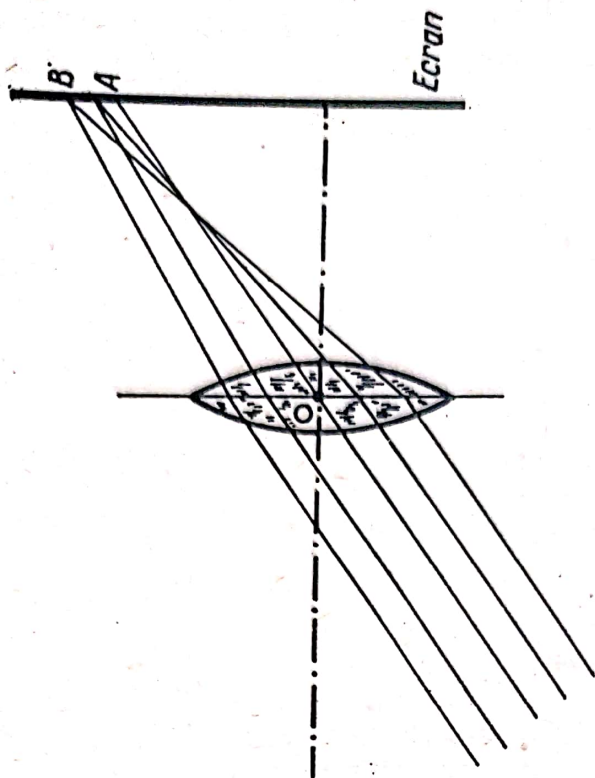




a



b



c



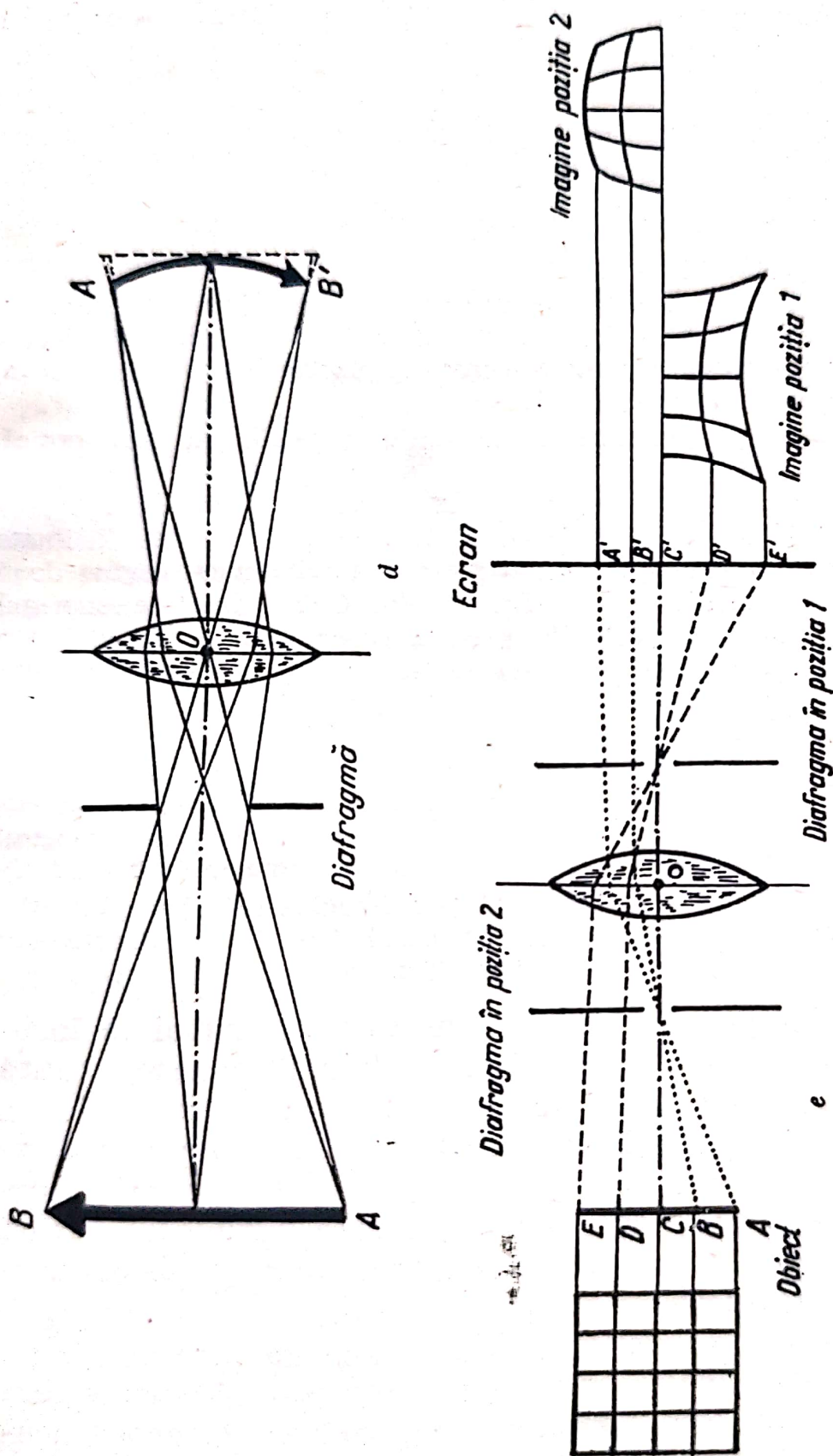


Fig. 12. Aberații:

a - aberația cromatică (lentila poate fi considerată ca fiind formată din două prisme simetrice); b - astigmatism (punctul A situat lateral axei optice dă fasciculul tangențial A-1-2, care formează imagini parțiale A' și A'ₛ la distanțe diferite; c - coma; d - boțirea imaginii; e - deformarea.



că formarea imaginii are loc în spațiul Gauss (în apropierea axei optice). Razele care vin spre lentilă se numesc raze incidente, iar cele care ies din lentilă, raze emergente.

Imaginea dată de o lentilă care depășește limitele spațiului Gauss prezintă o serie de defecte, numite aberații (fig. 12), cauzate de complexitatea luminii albe.

Aberații sînt :

*Aberația cromatică.* Din cauza dependenței de lungime de undă a indicelui de refracție, poziția focarului și distanța focală variază cu culoarea luminii, așa încît se produc imagini de mărimi, poziții și culori diferite (fig. 12, a).

*Aberația sferică.* Razele incidente paralele cu axa optică, situate la o distanță mai mare de această axă, nu se mai împreună într-un singur punct din cauza abaterii mai mari a părților periferice ale lentilei, ca și fasciculele incidente înclinate față de axă, la care pot apărea în locul unui punct-imagine două linii-imagine (astigmatism) (fig. 12, b). Chiar dacă se suprimă astigmatismul, fasciculele de raze, a căror rază principală este înclinată față de axă, încă nu se împreună, în general într-un punct, ci dau o imagine-pată cu intensitate monoton descrescătoare (coma), ca în fig. 12, c.

*Boltirea imaginii.* Și la o reprezentare punct cu punct în imagine, nu se obține o imagine netă a obiectelor mai întinse, deoarece suprafața-imagine este recurbată și punctele imaginii nu cad deci toate pe un ecran plat (curbura imaginii), (fig. 12, d).

*Deformarea.* Scara reprezentării în imagine diferă pentru diferitele părți ale imaginii datorită cărui fapt liniile drepte sînt reprezentate curbate (distorsiunea), (fig. 12, e).

O imagine punctiformă este posibilă numai la înclinările mici ale razelor și la o lumină monocromatică (de o singură lungime de undă). Pentru reducerea la un minim admisibil a diverselor aberații se folosesc „sisteme optice” (asocierea de diferite lentile). Construcția unui sistem optic depinde de abaterile care deranjează și care deci trebuie evitate. Nu se pot suprima simultan și complet toate abaterile.

Formarea imaginii reale (care să poată fi prinsă pe un ecran) este condiționată de un sistem optic convergent (care adună razele luminoase) așa cum este stenopa, lentila convergentă etc.



#### 4. Obiectivul fotografic

În scopul îmbunătățirii imaginilor și al eliminării pe cât posibil a diferitelor aberații, s-au construit *sisteme optice convergente complexe*, prin asocierea mai multor lentile ca și prin adăugarea unor ecrane care limitează razele luminoase marginale, numite diafragme. Sistemul acesta complex poartă numele de *obiectiv fotografic* și este echivalent cu o lentilă convergentă groasă, având toate caracteristicile acesteia. Noțiunea de obiectiv s-a extins astăzi la orice dispozitiv optic care servește pentru formarea unei imagini, astfel că cel mai simplu obiectiv este stenopa.

Elementele caracteristice care se găsesc scrise pe montura unui obiectiv fotografic sînt: distanța focală și raportul de deschidere sau luminozitate (fig. 13).

Distanța focală are aceeași semnificație ca și în cazul lentilei și este de obicei egală cu lungimea diagonalei formatului imaginii pentru care este destinat obiectivul (tabelul 2). În acest caz, unghiul razelor marginale extreme, care se numește și unghiul cîmpului sau unghiul de poză, este în jur de  $50^\circ$ , iar imaginea are un efect spațial apropiat de cel al vederii umane. Un astfel de obiectiv este cu distanță focală normală.

Cînd distanța focală este mai mică decît cea normală, obiectivul este un *superangular*, iar imaginea obținută este la o scară mai mică și cu un efect spațial exagerat, astfel că perspectiva în special a detaliilor foarte apropiate este neconformă vederii umane. Unghiul cîmpului poate ajunge pînă la dublu față de cel normal (circa  $100^\circ$ ).

Obiectivul la care distanța focală este mai mare decît cea normală formează imaginea la o scară mai mare.

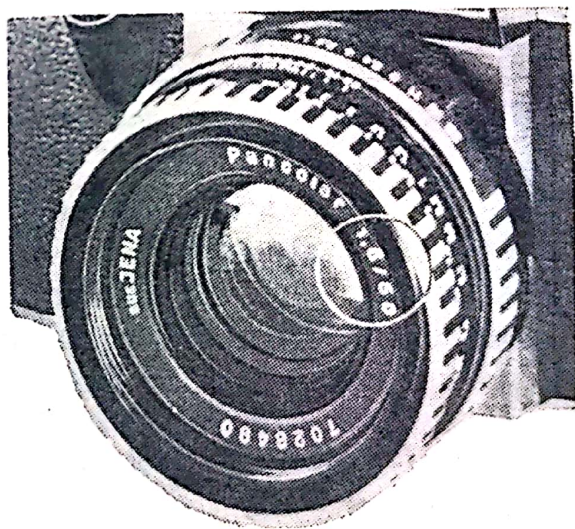


Fig. 13. Elementele obiectivului.



Tabelul 2

## Unghiul câmpului pentru diferite distanțe focale și formate

| Distanța focală, cm | Formatul și diagonala, cm |                |              |               |              |               |               |               |
|---------------------|---------------------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
|                     | 2,4 × 3,6<br>4,33         | 4,5 × 6<br>7,5 | 6 × 6<br>8,5 | 6,5 × 9<br>11 | 9 × 12<br>15 | 10 × 15<br>18 | 13 × 18<br>22 | 18 × 24<br>30 |
| 3,5                 | 63°                       | 93°            | 103°         | 115°          |              |               |               |               |
| 5                   | 47°                       | 74°            | 81°          | 95°           | 112°         |               |               |               |
| 7,5                 | 32°                       | 53°            | 59°          | 73°           | 90°          | 100°          | 112°          |               |
| 9                   | 27°                       | 45°            | 51°          | 63°           | 80°          | 90°           | 101°          | 118°          |
| 10                  | 24°                       | 41°            | 46°          | 58°           | 74°          | 84°           | 96°           | 113°          |
| 12                  | 20°                       | 34°            | 39°          | 49°           | 64°          | 74°           | 86°           | 103°          |
| 13,5                | 18°                       | 31°            | 35°          | 44°           | 58°          | 67°           | 79°           | 96°           |
| 15                  | 16°                       | 28°            | 32°          | 40°           | 53°          | 62°           | 73°           | 90°           |
| 18                  | 14°                       | 24°            | 26°          | 34°           | 45°          | 53°           | 63°           | 80°           |
| 21                  | 11°                       | 20°            | 23°          | 29°           | 39°          | 46°           | 56°           | 71°           |
| 24                  | 10°                       |                | 20°          | 26°           | 35°          | 41°           | 49°           | 64°           |
| 27                  | 9°                        |                | 16°          | 23°           | 31°          | 37°           | 44°           | 58°           |
| 30                  | 8°                        |                | 15°          | 21°           | 28°          | 33°           | 40°           | 53°           |

După modul de alcătuire optică a obiectivului, acesta se numește *teleobiectiv* sau *obiectiv cu distanță focală lungă*. Un asemenea obiectiv „apropie” depărtările, iar modificările de perspectivă sînt mai puțin evidente. S-au construit obiective care au un unghi al câmpului mai mic de 3°.

Distanța focală se găsește înscrisă pe montura obiectivului fiind exprimată în milimetri sau centimetri și pentru diferite obiective este cuprinsă între 20 pînă la 1 000 mm.

*Luminozitatea* obiectivului este dată de raportul dintre diametrul liber al ecranului care limitează razele de lumină care trec prin obiectiv (diafragmă) și distanța focală



a acestuia  $\left(\frac{d}{f}\right)$ . Practic, luminozitatea se exprimă printr-un indice, care este inversul acestui raport. Acest indice arată de câte ori deschiderea diafragmei se cuprinde în distanța focală și el se înscrie pe montura obiectivului lângă distanța focală. Gama de obiective care se fabrică astăzi este foarte variată, cuprinzând obiective de la cele mai luminoase, 1 : 0,5, pînă la cele mai puțin luminoase, 1 : 16.

Pentru calitatea optică a unui obiectiv, o altă caracteristică importantă este *puterea separatoare*. Ea nu poate fi exprimată cifric, încît să permită o comparație netă între obiective, mai ales că puterea separatoare este diferită pentru același obiectiv, în diferite zone din cadrul imaginii. Puterea separatoare se definește prin dimensiunea liniară a celui mai mic element de detaliu încă observabil în imagine. Aprecierea este subiectivă, fiind în funcție și de acuitatea vizuală a celui care o constată. În mod practic se consideră că puterea separatoare pentru un obiectiv obișnuit este bună cînd are o valoare cuprinsă între 1 : 1 000 și 1 : 2 000 din distanța focală. În general, obiectivele cu luminozitate mare au o putere separatoare mai mică decît cele mai puțin luminoase.

Profunzimea cîmpului sau pe scurt „profunzimea” este o altă calitate a obiectivului și se referă la posibilitatea formării, cît mai clar posibil, în anumite limite, a imaginii desenului unor detalii ale subiectului care sînt situate la diferite distanțe în adîncime. Distanța dintre punctul-subiect cel mai apropiat și punctul-subiect cel mai depărtat de obiectiv reprezintă zona de claritate. Această zonă este impusă de diametrul cercului de difuziune<sup>1)</sup> minimă care trebuie să fie mai mic de 1 : 10<sup>2)</sup> dintr-un milimetru (sau 1 : 1 500—1 : 2 000 din distanța focală) pentru toate punctele imaginii care trebuie să fie redată clar. Profunzimea cîmpului este cu atît mai mare cu

<sup>1)</sup> Cercul de difuziune este secțiunea fasciculului de raze care constituie imaginea sub formă de pată care nu se formează riguros în planul imaginii.

<sup>2)</sup> La o distanță normală de privire (30 cm) ochiul omenesc distinge separat două puncte dacă distanța între ele nu este mai mică de 0,1 mm. În caz contrar, le vede confundate într-unul singur. Puterea de separație a ochiului este de 1/10 mm.



cît este mai mică distanța focală și cu cît obiectivul este mai puțin luminos.

O altă caracteristică a obiectivului este aceea a *corectării aberațiilor*, problemă deosebit de dificilă fiindcă întotdeauna corectarea unor aberații provoacă accentuarea altora. Se adoptă o soluție de compromis. Cu cît obiectivul este construit mai simplu, cu atît mai strălucitoare sînt imaginile.

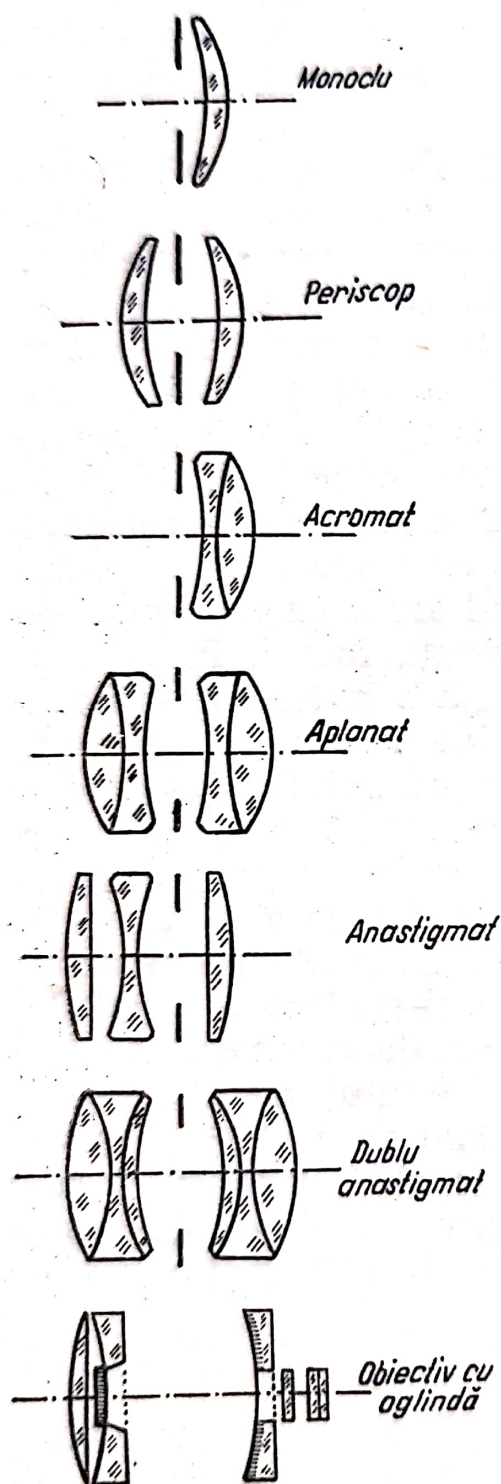


Fig. 14. Tipuri de obiective.

O dată cu mărirea numărului de lentile ale unui obiectiv, la trecerea razelor de lumină prin numeroasele suprafețe de separație (sticlă-aer etc.) pierderile energiei luminoase prin reflexie și refracție ajung la peste 50%, ceea ce impune „tratarea” suprafețelor lentilelor. Cele tratate prezintă acea colorație specifică albastrui-vioacee, care se vede pe obiective atunci cînd sînt privite oblic strat antireflex).

Un bun obiectiv trebuie să dea o imagine clară, cu contururi precise, nedeformată și cu contrast normal.

În funcție de cerințele impuse obiectivului se construiesc mai multe tipuri, prezentînd fiecare caracteristici deosebite (fig. 14).

**Monoclul**, format dintr-o lentilă menisc (ca acelea de ochelari), este montat pe aparatele ieftine. Luminozitatea este foarte scăzută (1 : 16).

**Periscopul** este un obiectiv simetric față de diafragmă, format din două lentile



menisc-convergente. Numai aberația de comă și de deformare (distorsiune) sînt corectate. Este un obiectiv cu luminozitate scăzută, fiind folosit la aparatele tip „box” (v. pag. 48).

*Acromatul*, este cunoscut și sub denumirea de „lentilă de peisaj” deoarece fiind un obiectiv „subțire” are o mare profunzime. Este mai luminos ca precedentele (1 : 9). Se folosește pe aparatele ieftine care nu au punere la punct.

*Aplanatul* este simetric față de diafragmă și prin compunerea fiecărui grup din două lentile din sticlă crown și flint <sup>1)</sup> lipite se elimină aberațiile de boltire a imaginii, de deformare și aberația cromatică. Provine din asamblarea a două obiective acromat.

*Anastigmatul* este alcătuit din cel puțin trei grupe de lentile dispuse nesimetric. Sînt obiectivele cele mai răspîndite, cunoscute și sub denumirea de „triplet”. Corecția aberației de sfericitate (astigmatismul) dă posibilitatea unei aplanări practic perfecte a cîmpului imaginii, avînd bine corectate și celelalte aberații. Tripletul este realizat în multe variante, cu trei pînă la șapte-opt lentile simple care pot fi lipite (cu balsam de Canada) sau distanțate între ele. Tipurile de triplete care au extensia <sup>2)</sup> mărită se numesc retrofocale iar cele cu extensie micșorată, teleobiective (un sistem convergent și altul divergent), (fig. 15). Luminozitatea unora dintre tipurile de triplete poate ajunge pînă la 1 : 2. Sînt obiectivele cele mai răspîndite fiind montate atît pe aparatele simple cît și pe aparatele cele mai perfecționate, avînd diferite denumiri comerciale <sup>3)</sup>.

---

<sup>1)</sup> „Crown” și „flint” sînt varietăți de sticle optice cu calități diferite.

<sup>2)</sup> Extensie (mărită sau micșorată) se consideră atunci cînd imaginea unui obiect situat la infinit își formează imaginea în planul focal al obiectivului cu toate că distanța efectivă dintre planul diafragmei și planul imaginii este diferită de distanța focală optică a obiectivului. Distanța de convergență este diferită (mai mare la retrofocale și mai mică la teleobiective) decît distanța focală.

<sup>3)</sup> Meritor, Trioplan, Anticomar, Eurygon, Radionar, Cassar, Triotar, Wovonar, Voigtar, Tessar, Industar, Makro-kilar, Elmar, Primotar, Ysaron, Xenar, Skopar, Heliar, Hektor, Sonnar, Primo-plan, Flektogon, Jupiter, Helios etc.



*Anastigmatul simetric sau dublu anastigmat* este obiectivul cu cele mai bune corecții și poate fi de mare luminozitate. În funcție de componența, poziția (lipite sau distanțate) și numărul (4—8) lentilelor care îl alcătuiesc,

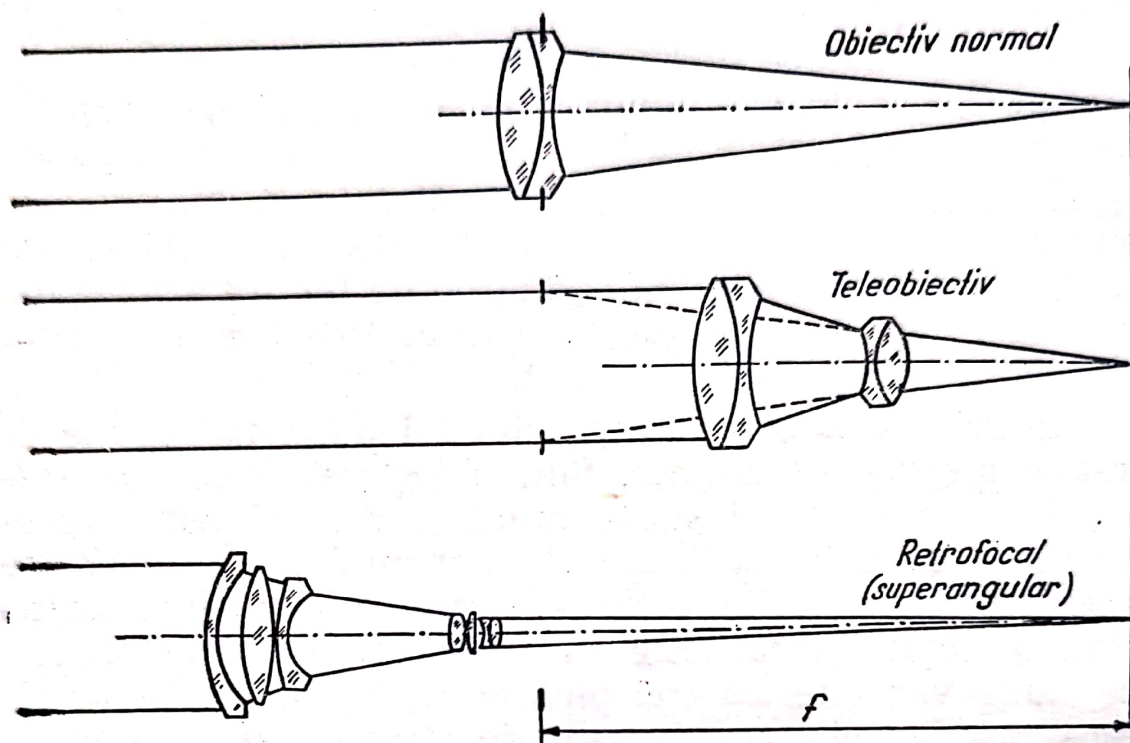


Fig. 15. Obiectivul normal, teleobiectivul și retrofocalul.

anastigmatul dublu poate fi de diferite tipuri (Gauss, cu elemente interioare etc.). Sînt cele mai scumpe obiective care echipează aparatele fotografice de bună calitate. În funcție de fabricile constructoare, în comerț sînt cunoscute sub diferite denumiri <sup>1)</sup>.

*Obiectivul cu oglindă*, asemănător ca principiu cu sistemul optic al telescopului cu privire directă a lui Cassegrain, este construit pentru luarea imaginilor de la mare distanță. Este un obiectiv care are o mare distanță focală (peste 50 cm) și o bună luminozitate. Aberațiile sînt bine corectate fiind lipsit de aberația cromatică. Deși are montura mai scurtă cu circa 45% decît distanța focală, prin greutatea sa mare este incomod de folosit.

În afară de aceste tipuri de obiective s-au realizat și alte tipuri avînd o utilizare cu totul specială.

<sup>1)</sup> Collinear, Symmar, Helioplan, Plasmal, Summaron, Xenon, Biogon, Summitar, Summarex, Nokton, Biotar etc.



## Imaginea fotografică

### 1. Negativul

Imaginea dată de obiectivul fotografic este reală (poate fi prinsă pe un ecran), mai mică decât subiectul (în majoritatea situațiilor), răsturnată și inversată stînga-dreapta. Imaginea aceasta se „vede” numai atît timp cît subiectul se află în fața obiectivului fotografic. Înregistrarea acestei imagini se poate face fie desenînd cu mîna contururile imaginii, așa cum procedau pictorii care în decursul timpului au utilizat „camera obscură”, fie utilizînd un strat cu substanțe chimice fotosensibile pe care imprimarea se face de către lumină, fără nici o altă intervenție. În primul caz, rigurozitatea și multitudinea detaliilor desenului depinde de dorința și îndemînarea celui care îl execută, în timp ce în al doilea caz, identitatea dintre imaginea obținută și obiect este practic perfectă, iar timpul de înregistrare este foarte scurt.

Încă din antichitate se cunoștea, după cum s-a văzut în introducere, că suprafețele colorate ale corpurilor, sub acțiunea luminii își pierd cu timpul intensitatea și puritatea cromatică, avînd loc fenomenul care se cheamă *decolorarea*. Aparent, nu toate suprafețele colorate se decolorează; în realitate, s-a constatat că absolut toate sînt supuse decolorării, cu diferența că pentru unele este necesară o cantitate de energie luminoasă mai mare decât pentru altele.

Cantitatea de energie luminoasă este în funcție de doi factori: timpul de acțiune a luminii și mărimea intensității luminoase. Aceeași cantitate de energie lumi-



noasă care produce decolorarea unei suprafețe poate să acționeze fie un timp scurt dar cu intensitate luminoasă mare, fie invers, un timp lung și cu o intensitate luminoasă mică. Efectul este același. Deoarece în condiții normale, asupra tuturor suprafețelor lumina acționează cu aceeași intensitate, singura variabilă rămâne timpul de acționare, care este diferit pentru fiecare suprafață cromatică. Suprafețele colorate la care timpul necesar producerii unei decolorări este mare, dau impresia că au o culoare stabilă <sup>1)</sup>.

Substanțele chimice care se decolorează sub influența unei cantități foarte mici de energie luminoasă, fiind astfel foarte sensibile la lumină, se numesc *substanțe fotosensibile*.

Se cunosc nenumărate astfel de substanțe, dar cele mai utilizate pentru înregistrarea imaginii prin lumină sînt sărurile de argint: clorura de argint, bromura de argint, iodura de argint etc. (halogenurile de argint).

Dacă pe un suport plan se întinde un strat subțire din aceste substanțe, iar apoi acest strat este supus influenței unei imagini luminoase dată de un obiectiv, după un timp oarecare, în locurile unde lumina a fost mai intensă, va apărea o imagine, corespunzătoare zonei luminoase respective. Înnegrirea este corespunzătoare în anumite limite intensității luminoase a diferitelor porțiuni ale imaginii. În felul acesta impresia luminoasă este „reținută” pe suprafața plană pe care este întins stratul sensibil, dînd în final imaginea, care are tonalitățile inversate: acolo unde a fost pată luminoasă în imagine, pe suport rămîne pată întunecoasă și invers. Imaginea care s-a imprimat pe suportul plan poartă numele de imagine „negativă”. Dacă timpul de acționare al luminii este foarte lung, imaginea se întunecă din ce în ce mai mult încît nu se mai distinge nimic. De asemenea, imaginea obținută nu poate fi examinată decît la o lumină foarte slabă; fiind scoasă la lumină puternică, procesul de acționare a

<sup>1)</sup> Cu ocazia exploziei atomice de la Hiroșima, intensitatea luminoasă a fost atît de mare, încît chiar în scurtul timp cît a acționat, s-a produs decolorarea pietrelor de pe pavajul străzilor.



luminii continuă pe toată suprafața și se intensifică, iar imaginea se degradează.

Pentru a păstra imaginea ca să poată fi privită la lumină obișnuită, ea trebuie „fixată”. Operația de fixare se face pe cale chimică, tratând stratul sensibil într-o soluție de tiosulfat de sodiu, după care imaginea obținută devine rezistentă la lumină <sup>1)</sup>.

S-a observat însă că imaginea se imprimă și dacă timpul de acționare a luminii este cu mult mai scurt, dar, ca imaginea să fie vizibilă, trebuie ca stratul sensibil să sufere o tratare chimică corespunzătoare, care se numește *developeare* și care scoate în evidență imaginea negativă. În continuare, imaginea trebuie „fixată” ca să devină rezistentă la lumină.

Imaginea invizibilă dinaintea dezvoltării se numește *imagine „latentă”* (ascunsă) și se datorește efectului fotolitic (se provoacă descompunerea bromurii de argint sub acțiunea luminii).

## 2. Pozitivul

Dacă suportul pe care se află imaginea negativă este transparent, prin „copiere” se obține *imaginea „pozitivă”* a obiectului considerat. Peste stratul de substanță fotosensibilă se așază imaginea negativă (care formează acum „obiectul”) și se expune la lumină. În părțile negre ale negativului lumina nu va acționa și acolo vor rămâne locuri albe și invers. După *developeare*, noua imagine va avea inversate tonalitățile față de cele ale negativului,

---

<sup>1)</sup> O experiență simplă poate fi făcută astfel: pe o foaie de hîrtie fotografică se așază cîteva mici obiecte (lamă de ras, frunze presate, mărci poștale etc., care se presează cu un geam. Se expune apoi la lumină (la soare sau la un bec electric puternic) și se va observa că hîrtia se colorează pe măsură ce timpul de acționare a luminii este mai lung. Înlăturînd geamul și obiectele, se observă că pe hîrtie s-a imprimat conturul lor, ba chiar și unele detalii în interiorul conturului. Fixarea se face introducînd hîrtia în apa în care s-a dizolvat în prealabil tiosulfat de sodiu (250 g la 1 l de apă). Se usucă și se obține o imagine durabilă, în negativ. Nefixată, lumina acționînd și asupra părților imaginii din interiorul conturului, unde nu a pătruns inițial lumina, va produce și aici întunecarea și treptat imaginea va dispărea.



fiind deci conformă cu cele inițiale ale obiectului. Este o imagine care s-a „copiat” după negativ și se numește imagine pozitivă. Deci negativul este intermediarul dintre obiect și imaginea pozitivă a lui.

Imaginile în negativ care au suport transparent se numesc *clîșee*, iar cele pozitive pe suport opac se numesc *fotografii*. O imagine pozitivă pe suport transparent este un diapozitiv.

### 3. Materialul fotosensibil

Principal, materialul fotosensibil, negativ sau pozitiv, are următoarea componență :

- un suport care poate fi transparent (pentru negativ) ori opac (pentru pozitiv), fiind din sticlă, celuloïd, acetat de celuloză, hîrtie sau carton ;

- un strat în care se găsesc înglobate substanțele fotosensibile, numit și stratul de „emulsie”. Substanțele fotosensibile — sărurile de argint — sub forma unor cristale microscopice albe sau puțin gălbui sînt încorporate într-un coloid, de exemplu gelatină.

Din punct de vedere chimic, după impresiunea la lumină, imaginea latentă devine vizibilă în urma procesului de reducere a sării de argint în argint metalic, care capătă culoarea neagră. Substanțele chimice, slab reducătoare, numite revelatori fotografici, reduc numai cristalele expuse luminii și nu modifică chimic pe cele neexpuse. Porțiunile cele mai luminoase ale imaginii pe negativ apar negre, datorită argintului metalic format. Numai dacă dezvoltarea se continuă un timp mai îndelungat, substanțele reducătoare — revelatoarele fotografice — reduc și cristalele neexpuse la lumină, iar negativul capătă un „voal” caracteristic.

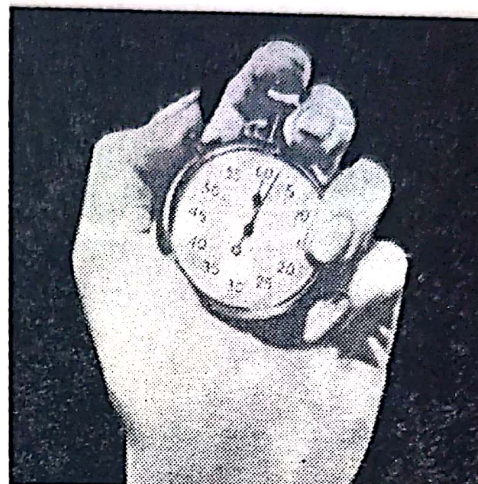
Dacă negativul astfel obținut se expune din nou la lumină, se produce de asemenea o voalare, astfel că este absolut necesară „fixarea”, care se face într-o baie în care se dizolvă toate sărurile de argint care nu au fost reduse prin procesul dezvoltării. Negativul nu mai este acum sensibil la lumină și durează în timp.



Prin repetarea celor trei operații (impresionare la lumină, dezvoltare și fixare) se obține de pe negativ „pozitivul” care are nuanțele de cenușiu inversate față de cele ale negativului, prin urmare conforme cu obiectul (fig. 16).



a



b

Fig. 16. Procesul fotografic :

a – negativ ; b – pozitiv.

În majoritatea cazurilor obiectele sînt colorate, iar materialul fotosensibil alb-negru „traduce” în tonuri de cenușiu culorile, dînd vederii umane o senzație de luminozitate oarecum asemănătoare luminozității culorilor obiectelor. Redarea este convențională, fiindcă atît albastrul cît și roșul apar în tonuri de cenușiu închis foarte apropiate, iar celelalte culori se înscriu între această limită și cea a cenușii deschise (galbenul).

Încă de la începuturile fotografiei, „visul” oamenilor era de a obține imagini în culori, dar de-abia din ultimii douăzeci de ani imaginile în culori se pot realiza cu destulă ușurință și cu fidelitate cromatică. Procedeele „color” sînt continuu în plină evoluție, întrucît nu s-a ajuns, ca în fotografia alb-negru, la o soluție universal acceptabilă sub toate aspectele.

Culorile diverselor obiecte sînt percepute de ochiul omenesc datorită faptului că o parte din radiațiile componente ale luminii albe sînt absorbite de obiect, iar altă



parte — cele care dau senzația de culoare a obiectului — sînt reflectate. Culoarea albă este percepută cînd toate radiațiile componente ale luminii albe sînt reflectate, iar diversele tonuri de cenușiu se formează prin absorbția în anumite proporții a tuturor radiațiilor spectrului.

Procedînd în mod invers descompunerii luminii albe, este posibilă reconstituirea ei, plecînd de la elementele componente colorate ale infinitelor tonuri din spectru. S-a constatat că se ajunge la același rezultat, dacă se iau numai trei culori (corespunzătoare „reprezentantelor” parțiale ale fiecărei treimi a spectrului) și se proiectează pe un ecran alb : se obține imaginea cromatică din fig. 17.

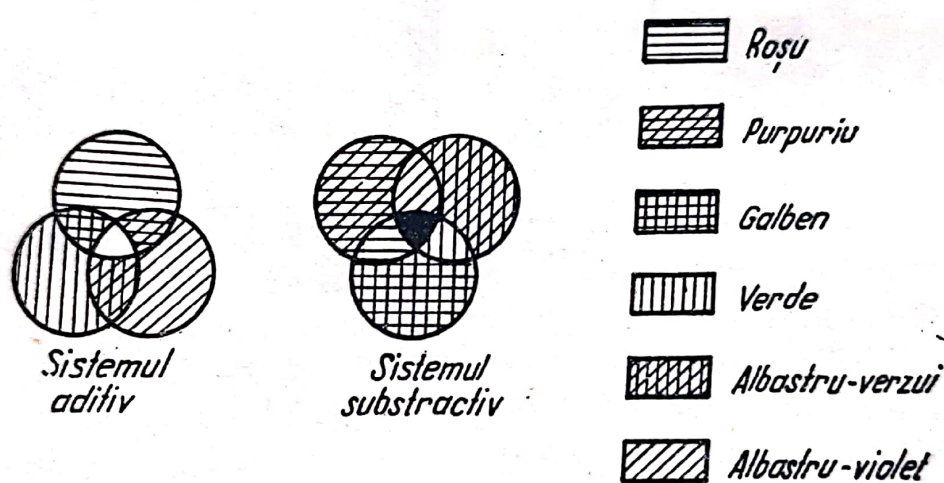


Fig. 17. Procedee de reproducere color.

Cele trei zone de culori, albastru-violet (400—490 mμ), verde (490—585 mμ) și roșu (585—700 mμ) sînt considerate culori fundamentale. Suprapunerea parțială a două cîte două culori dă naștere la alte trei culori : azuriu, galben și purpuriu, care sînt culori complementare. Se remarcă că în zona suprapunerii celor trei culori fundamentale se obține albul ; este sinteza aditivă a luminii.

Ochiul omenesc va avea senzația luminii albe, dacă în fasciculul luminos se află radiațiile celor trei culori fundamentale ale principiului aditiv. Teoria vederii „tricrome” presupune că în retina ochiului există elemente sensoriale sensibile la trei zone din spectru, ale culorilor



fundamentale. Mecanismul perceperii culorilor de către ochi stă la baza realizării imaginii fotografice color.

Există două sisteme de reproducere în culori, cel aditiv și cel substractiv (fig. 17).

Principiul *sistemului aditiv* este următorul: pe un ecran alb se proiectează simultan trei imagini în cele trei culori fundamentale, obținute pe pelicule independente. Prin suprapunerea perfectă a celor trei imagini monocrome, se formează imaginea în culori naturale. Datorită complicatelor dispozitive necesare atât la fotografiere cât și la reproducere, acest procedeu nu s-a răspândit prea mult, el fiind mai mult de domeniul istoric.

În *sistemul substractiv* (sistem foarte răspândit astăzi), radiațiile care compun lumina albă sînt absorbite de trei filtre colorate care rețin fiecare câte o treime a spectrului. Procedeu substractiv utilizează culorile secundare care s-au obținut prin eliminarea (sustragerea) din lumina albă a culorilor fundamentale: albastru-violet, verde și roșu. Deoarece fiecare dintre culorile secundare are porțiuni comune din spectru, ele pot, prin combinare, să dea o infinitate de senzații de culori.

Imaginea dată de obiectivul fotografic este o imagine colorată, iar pentru ca să se „impresioneze” ca atare, trebuie ca materialul fotosensibil să aibă o constituție specială adecvată. Există trei categorii de emulsii care permit obținerea imaginii colorate: formarea imaginii prin distrugerea colorantului, formarea imaginii prin transfer și formarea imaginii prin dezvoltare cromogenă. Dintre toate, cel mai utilizat este ultimul, care va fi prezentat succint în continuare.

Pe un suport transparent (sticlă sau film) sînt aplicate unul peste altul, trei straturi fotosensibile, fiecare sensibilizat pentru o anumită culoare. Primul pentru albastru, al doilea pentru verde și cel inferior pentru roșu. Cînd se expune la lumină, se formează trei imagini latente suprapuse diferite, astfel că fiecare culoare sau componentă de două culori fundamentale a impresionat stratul sau straturile corespunzătoare.

După operațiile de dezvoltare se obțin trei imagini cromatice parțiale ale obiectului fotografiat corespunzînd celor trei componente principale ale sistemului substractiv.



tiv. Avînd la bază complicate procese chimice, pentru formarea coloranților ca și pentru eliminarea argintului metalic, rămîn în final pe suport trei imagini colorate în galben, purpuriu și azuriu, care prin suprapunere dau imaginea finală, în culorile naturale corespunzătoare. În raport cu dezvoltarea materialelor fotosensibile alb-negru, schematic, după dezvoltarea cromogenă (cînd se formează și straturile colorate), trebuie făcută o operație intermediară, de eliminare a celor trei imagini în alb-negru formate de argintul metalic (albirea) și apoi fixarea imaginilor colorate.

Pentru înțelegerea mai ușoară a procedeului color, s-a considerat din punct de vedere cromatic numai imaginea pozitivă; în realitate, negativul color care se obține ca și în alb-negru are valorile inversate, iar culorile sînt cele complementare pozitivului.

„Copierea“ negativului, pentru obținerea pozitivului, este o operație asemănătoare, efectuîndu-se teoretic ca și procesul negativ. În mod efectiv, procedeul color implică și o serie de alte precauții care îl fac mult mai laborios ca cel alb-negru.

O simplificare în obținerea imaginii pozitive este procedeul reversibil, atît alb-negru cît și color. La acest procedeu se efectuează în timpul procesului de dezvoltare o inversare a valorilor negativului, imaginea schimbîndu-se direct în pozitiv. Pentru aceasta este absolut necesară o a doua expunere la lumină (solarizare) care constituie o etapă a operațiilor dezvoltării. Cînd suportul este transparent, imaginea se numește diapozitiv și se privește prin transparență sau se proiectează pe un ecran. Prezintă dezavantajul că fiecare imagine este un unicat, în timp ce la procedeul negativ-pozitiv se pot obține numeroase copii-pozitive.

Materialele fotosensibile alb-negru și color se fabrică în diferite formate și mărimi pentru a fi cît mai potrivite scopurilor și varietății aparatelor fotografice.



## Aparatul fotografic

De la inventarea fotografiei și pînă astăzi, istoria evoluției aparatelor fotografice arată că forma, dimensiunile și materialele din care s-au confecționat ca și dispozitivele de funcționare ale aparatelor au fost deosebit de variate, dar ceea ce a rămas totuși același, este principiul de bază : „camera obscură“. Pionieri ai omului în cosmos, aparatele fotografice cele mai complicate care au ajuns în lună și au fotografiat „singure“ peisajul lunar, sînt construite după același principiu al „camerei obscure“.

Tendința oricărui începător în fotografie este ca să-și procure un aparat bun. Dar care este cel mai bun aparat ? Bazat pe principiul camerei obscure, orice aparat fotografic care îndeplinește condiția de a forma o imagine clară pe suprafața plană a unui material fotosensibil poate fi considerat în general ca fiind un aparat bun. Dacă răspunsul pare nemulțumitor, atunci, după cunoașterea celor ce urmează, în mod evident va reieși că pînă astăzi nu s-a fabricat încă cel mai bun aparat din toate punctele de vedere. Atunci aparatul cel mai bun este în funcție de preferințele personale, subiective, și de scopurile urmărite.

Schematic, orice aparat fotografic are cinci părți componente, și anume : obiectivul fotografic, camera obscură, magazia materialului fotosensibil, obturatorul și un sistem de vizare (fig. 18). Principal, fiecare din aceste cinci părți au evoluat după două direcții de realizare, astfel că din combinarea lor rezultă 32 de tipuri de aparate fotografice, fără a se avea în vedere variațiile formatului, mărimea și forma. Datorită multiplelor perfecționări, de mai mare sau mai mică importanță, fiecare tip de aparat



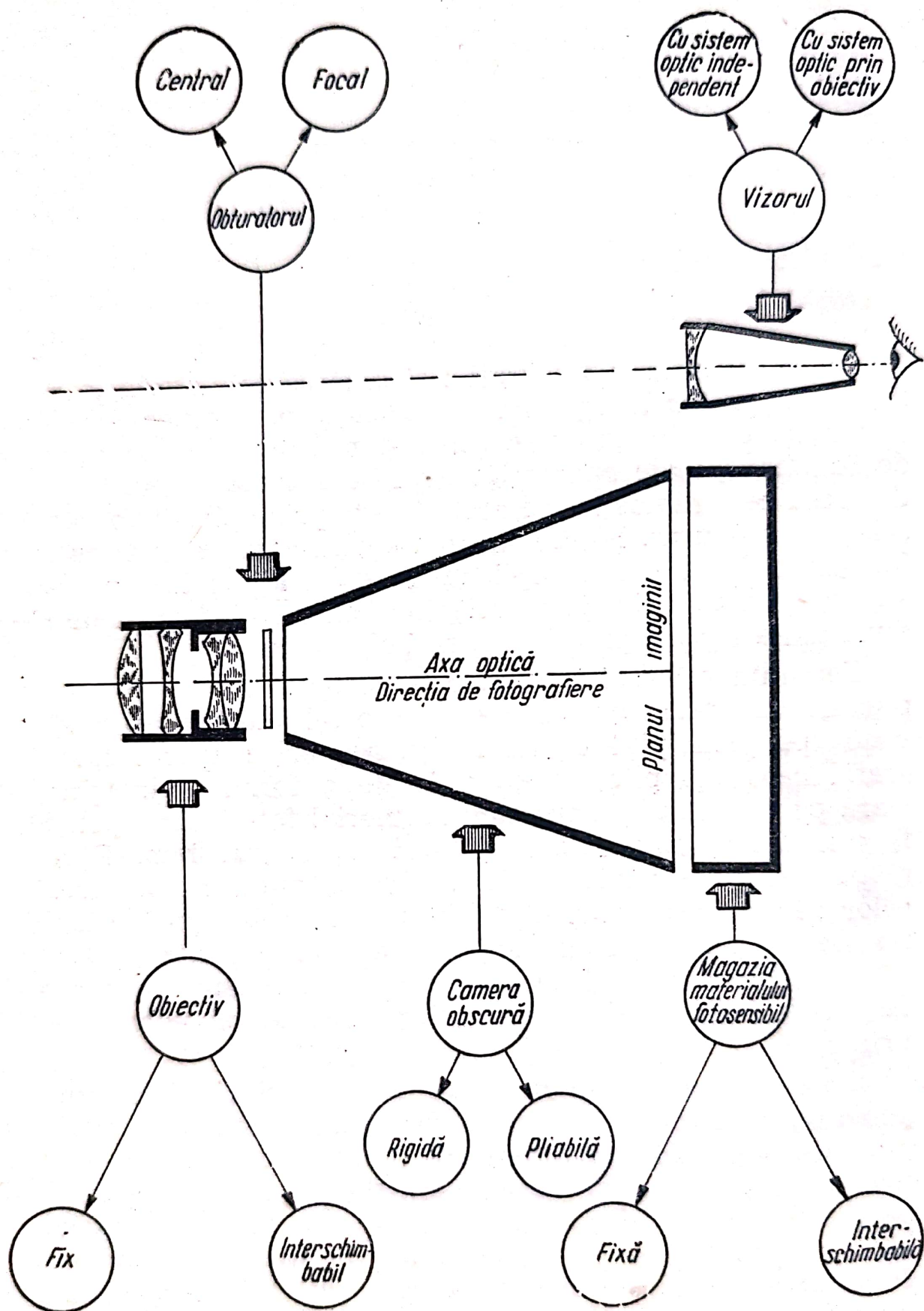


Fig. 18. Cele cinci părți componente ale aparatului fotografic (schemă)



a dat naștere la nenumărate modele, așa că aparatura fotografică posedă sute de modele diferite de aparate. Din punct de vedere al mărimii formatului (laturilor) sînt patru categorii : formatul miniatură, pînă la  $8 \times 11$  mm,

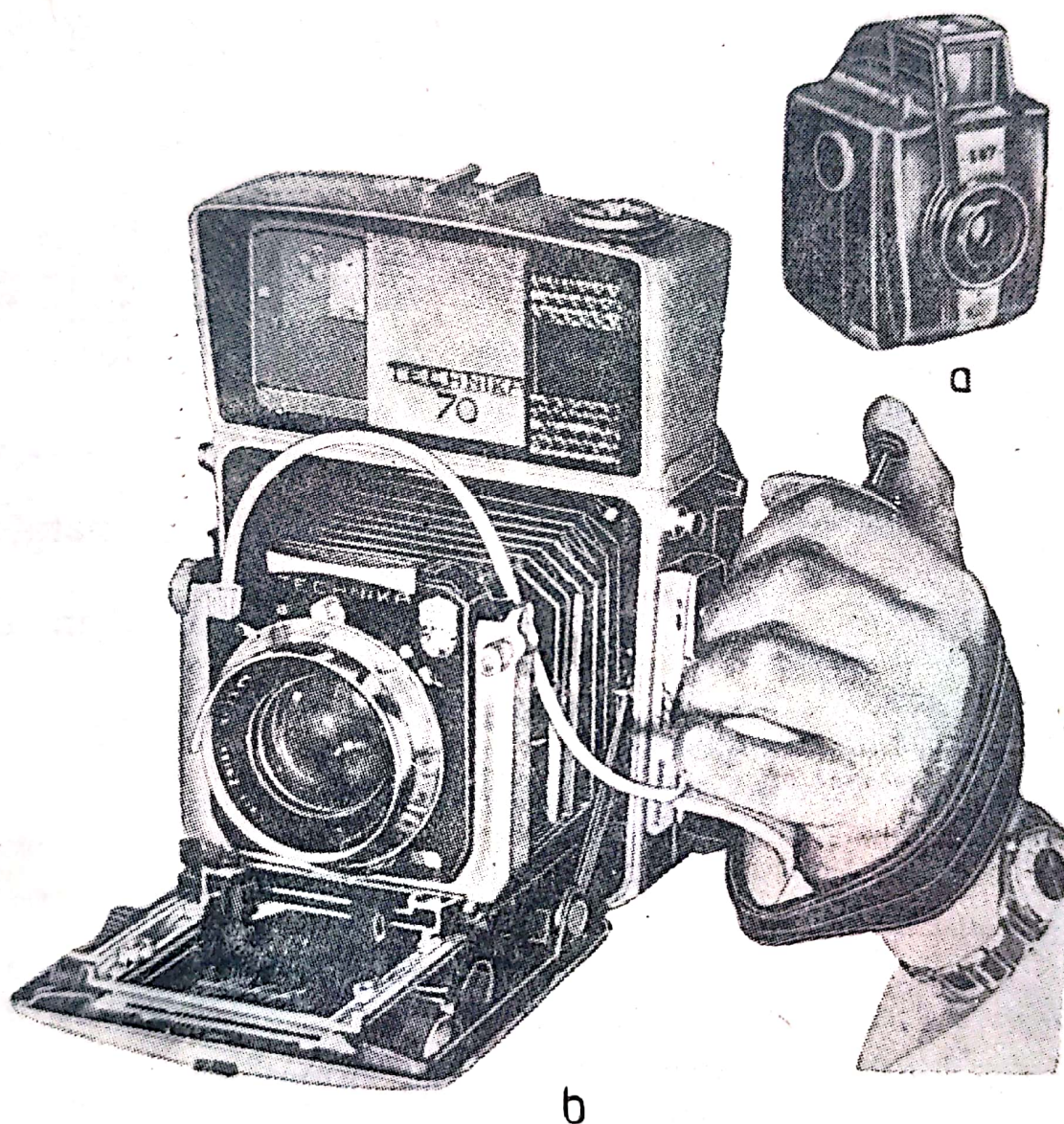


Fig. 19. Aparate fotografice :

a - aparat tip „box” format  $4 \times 4$  cm ; b - aparat cu „burduf” format  $6 \times 9$  cm.

formatul mic, de la  $18 \times 18$  mm la  $24 \times 36$  mm, formatul mijlociu de la  $4,5 \times 6$  cm la  $6 \times 9$  cm și formatul mare de la  $9 \times 12$  cm la  $30 \times 40$  cm.

Cel mai simplu aparat fotografic care se fabrică este aparatul format cutie (box) care este asemănător ca aspect general cu camera obscură clasică. Este aparatul cel mai



ieftin. În raport cu gradul de perfecționare al aparatului, în vederea măririi posibilităților lui și ușurării fotografierii, se construiesc aparate deosebit de complicate, cu multe accesorii și foarte costisitoare, care însă pentru situațiile de fotografiere obișnuite nu justifică prețul lor ridicat<sup>1)</sup> (fig. 19). Între aceste două extreme se înscrie o numeroasă gamă de aparatură fotografică.

În timp ce obiectivul, camera obscură și magazia materialului fotosensibil au întotdeauna dispunerea din schemă (v. fig. 18) în raport cu direcția de fotografiere, obturatorul și vizorul pot avea diferite alte poziții. În legătură cu formatul aparatelor, se dau câteva caracteristici ale celor cinci elemente componente ale aparatului fotografic :

- obiectivul fix este întâlnit la majoritatea aparatelor de format mijlociu ;
- obiectivul interschimbabil este specific formatului mic ;
- camera obscură este rigidă la majoritatea aparatelor de format mic ;
- camera obscură pliabilă (cu burduf) este caracteristică formatului mare ;
- cu magazie fixă sînt echipate majoritatea aparatelor fotografice ;
- magazia interschimbabilă este caracteristică formatului mare ;
- obturatorul central se găsește pe majoritatea aparatelor de format mare și mijlociu ;
- obturatorul focal este propriu formatului mic ;
- vizorul cu sistem optic independent se găsește la majoritatea aparatelor de format mare și mijlociu ;
- vizorul cu sistem optic prin obiectiv (reflex) este cel mai răspîndit la aparatele de format mic.

O problemă mult dezbătută de toți fotografuli, este aceea a formatului ; care este cel mai indicat ? Răspunsul așa cum se va vedea, rămîne, în anumite limite, oarecum o chestiune de preferință personală.

<sup>1)</sup> Aparatul Hasseblad are 527 accesorii.



## 1. Formatul imaginii

Obiectivul aparatului fotografic formează o imagine de formă circulară, din care, cadrul aparatului este acel care decupează formatul clișeului și mărimea lui, în concordanță și cu distanța focală normală.

Formatul imaginii date de aparatul fotografic se poate considera sub două aspecte: al raportului dintre laturi și al mărimii. Dacă primul aspect nu este chiar atât de determinant pentru rezultatul final „fotografia”, fiindcă pornind de la orice format al clișeului, prin decupaj în operațiile de laborator se poate ajunge la formatul dorit, în schimb mărimea formatului determină de cele mai multe ori tipul și mărimea aparatului fotografic folosit.

Teoretic, din punct de vedere geometric, toate formatele sînt dreptunghiuri. Se diferențiază între ele prin raportul laturilor, care variază între 1/1 (un caz particular al dreptunghiului) cînd este pătrat, și pînă la 3/4. Un alt aspect este unghiul de încadrare, determinat nu de diagonala formatului (unghiul cîmpului) ci de cea mai mare latură a dreptunghiului, numit și unghiul util. Cel mai mic unghi util este cel al formatului pătrat ( $30^{\circ}50'$ ), iar cel mai mare — al formatului dreptunghiular cu raportul 2/3 ( $45^{\circ}20'$ ). Compensarea acestui avantaj al formatului dreptunghiular a condus la echiparea aparatelor de format pătrat cu obiective „normale” care însă au distanța focală mai mică decît diagonala formatului (de exemplu la formatul  $6 \times 6$  cm diagonala este de 8,48 cm, iar obiectivele au distanța focală de 7,5 cm sau maximum 8 cm).

Dimensiunile formatului legate de mărimea aparatului fotografic și a consumului cantitativ mai mare de material fotosensibil, prezintă în primul rînd aspectul material-financiar. Aparatele de format mare sînt mai scumpe atît ca investiție inițială, dar și ca folosire, atît în alb-negru, dar mai ales pentru color. În schimb, „calitatea” tehnică a clișeelor (nu și a pozitivelor uneori) este mai bună.

Desigur, la prima vedere, aparatul cel mai bun trebuie să fie cel mai scump, dar noțiunea de „bun” nu trebuie considerată în mod riguros, fiindcă fotografia



„cea mai bună“ este rezultatul acțiunii fotograf-aparat ; ori, aportul fotografului este determinant și nu cel al aparatului. Trebuie ca la plafonul financiar disponibil, să se aleagă aparatul cel mai bun, avînd grijă mai întîi de calitatea obiectivului și apoi de rest.

Între două aparate ieftine, la preț egal, este de preferat cel cu formatul mai mare. După negativul formatului mare, fotografiile se obțin printr-un raport de mărire mai mic. „Defectele“ optice ale imaginii sînt amplificate mai puțin și deci sînt și mai puțin evidente. Totuși, astăzi, cînd majoritatea fotografiilor sînt rezultatul unor „măriri“ după imaginea mai mică negativă, aparatele mari sînt mai puțin răspîndite decît cele mici, datorită calităților optice mai bune ale obiectivelor formatului mic. În plus, aparatele de format mic sînt mai „portative“ și mult mai ușor de folosit.

Formatul mare are repercusiuni și asupra operațiilor ulterioare de laborator, folosind un utilaj „mai mare“ potrivit formatului, utilaj care ocupă un volum ce nu este totdeauna disponibil într-un laborator de amator.

Procedeele de lucru în laborator cu materiale fotosensibile provenite de la formatul mic și mijlociu sînt mult ușurate, datorită metodei de dezvoltare „cronometrată“ în doze etanșe la lumină, ceea ce reprezintă de fapt o „mică“ industrializare a lucrului.

Dezvoltarea „controlată“, imagine cu imagine, este avantajul evident al formatului mare, care asigură în mod eficient intervenția fotografului în procedeele de laborator (solarizări, pseudorelief etc.), ca și în retușarea negativelor, ceea ce nu se poate face cu ușurință pe filmul îngust.

Formatul mare este preferat în situațiile de fotografiere statice de mare exigență, în care fotografia se face de pe trepied, bine studiată din toate punctele de vedere.

Formatul mic, prin calitățile sale specifice, și anume : aparataj ușor, optică foarte bună și variată, mare capacitate de fotografiere, ușor de manevrat, se impune și prin calitatea tehnică a imaginii, drept cel mai indicat pentru fotografii amator. Numeroasele și variatele accesorii ale aparatajului de format mic asigură universalitatea lui, așa cum nu este cazul cu formatul mare.



Rezultatele bune ale formatului mic cer însă o anumită acuratețe și grijă în procesele de laborator.

Pentru aceia care totuși nu sînt mulțumiți de formatul mic, renunțînd la unele avantaje ale acestuia, dar apreciînd posibilitățile și calitatea tehnică a clișeului de format mare, formatul mijlociu reprezintă o soluție de compromis.

Ca orice compromis, formatul mijlociu beneficiază numai într-o oarecare măsură de avantajele celor două extreme: o greutate mai mică decît la formatul mare, dar și mai greu de fotografiat decît cu formatul mic. Fotografia color pe material reversibil a formatului mijlociu, care depășește mărimea  $6 \times 6$  cm aproape nu se poate utiliza pentru proiecții, datorită rarității aparatului de proiecție potrivit.

În general, la formatul mijlociu, avantajele formatului mare sînt comparativ cu mult mai puține decît dezavantajele formatului mic, așa că singurul criteriu este deci preferința personală și posibilitățile financiare.

## 2. Obiectivul

Piesa cea mai importantă a aparatului fotografic este obiectivul (fig. 20). Calitatea obiectivului condiționează calitatea imaginii, astfel că trebuie să i se acorde cea mai mare atenție atît la procurarea aparatului cît și la folosirea lui. Natural însă că un aparat simplu și ieftin nu va putea fi echipat cu un obiectiv de mare randament optic. Totuși, imaginea dată de orice aparat fotografic trebuie să fie cît se poate de clară.

Obiectivele sînt dotate cu o diagramă care îndeplinește un triplu rol. În general, reglează profunzimea și oprește pătrunderea razelor marginale în obiectiv, astfel încît la fiecare deschidere a diafragmei corespunde o anumită putere separatoare optică și deci o anumită claritate maximă a imaginii. În raport cu posibilitățile limită ale opturatorului (v. pag. 68), servește și la reglarea cantității de lumină admisă prin obiectiv.

Sistemul de diafragmă cel mai utilizat este acela în formă de „iris” care permite o variație continuă a des-



chiderii diafragmei. Diafragma iris este formată din mai multe lamele subțiri negre, în formă de seceră, repartizate uniform pe o circumferință, și care prin pivotare formează în orice poziție a lor cercuri de diferite dia-

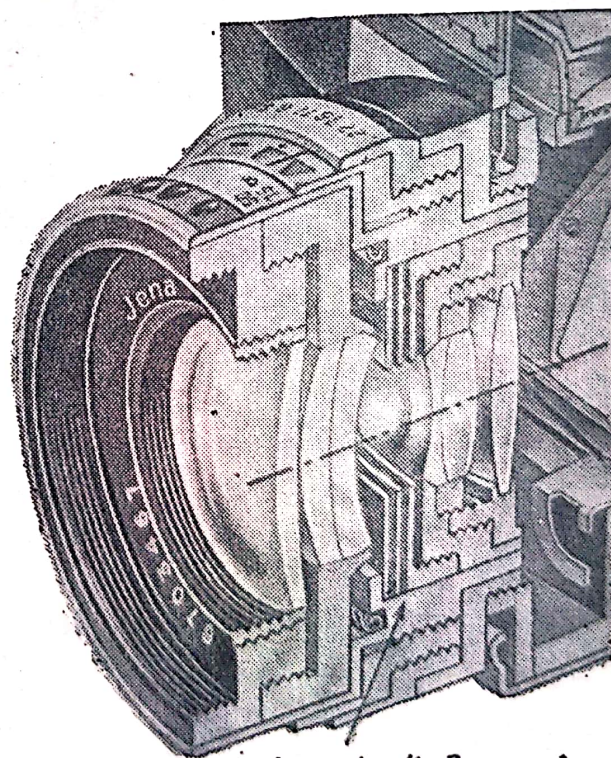
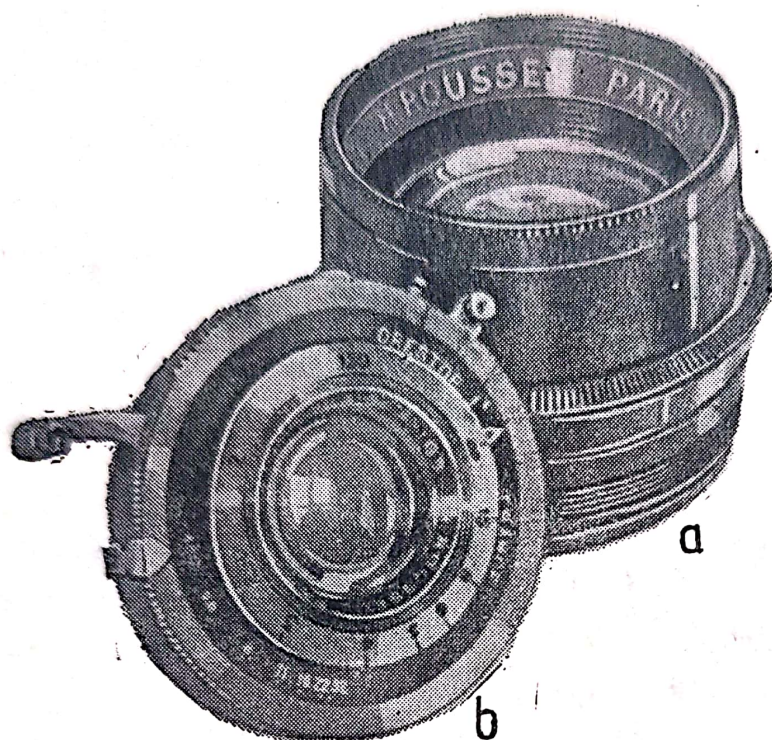


**Fig. 20. Obiective fotografice :**  
*a* - obiectiv în montură simplă ; *b* - obiectiv în montură cu obturator central ; *c* - secțiune prin obiectivul unui aparat cu obturator focal.

*Lamele diafragmei*  
**C**



metre, concentrice pe axa optică a obiectivului. La aparatele ieftine, diafragma este nereglabilă sau are numai 2—3 mărimi, fiind o diafragmă cu perforații. Diafragma cu perforații este formată dintr-un ecran opac negru pe care sînt practicate 2—3 găuri de diametre diferite și care se pot așeza după dorință în axa optică a obiectivului.

Diafragma se manevrează cu ajutorul unui inel exterior adaptat monturii obiectivului sau prin intermediul unei roțițe crenelate. Față de un reper fix, pe montura obiectivului se pot citi indicii din scara diafragmei, numărul cel mai mic fiind însăși luminozitatea obiectivului. La unele aparate perfecționate închiderea diafragmei este comandată automat de exponometrul fotoelectric (v. pag. 83) care se găsește atunci încorporat în aparat. Unele obiective destinate aparatelor de tip reflex monobiectiv (v. pag. 50) au diafragmă cu „preselecție” automată. Deși inelul diafragmei a fost rotit la indicele dorit, diafragma rămîne deschisă, urmînd ca închiderea ei să se facă automat în momentul acționării pe butonul declanșatorului (v. pag. 70). Aceasta permite ca „vizarea” să se facă întotdeauna cu diafragma total deschisă. O variantă mai simplă a acestui sistem este diafragma cu „preselecție” la care închiderea se face manual înaintea declanșării, pînă la deschiderea stabilită anterior.

Deschiderile diafragmei sînt astfel stabilite încît trecînd de la o poziție la cea următoare, cantitatea de lumină care pătrunde prin obiectiv în aceeași unitate de timp să fie jumătate din precedentă. Astfel, variația cantității de lumină este în raportul  $\frac{1}{2}$ . Deschiderile diafragmei s-au stabilit pe plan internațional și sînt :

$$\frac{1}{0,7}; \frac{1}{1}; \frac{1}{1,4}; \frac{1}{2}; \frac{1}{2,8}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5,6}; \frac{1}{8}; \frac{1}{11}; \frac{1}{16}; \frac{1}{22} \text{ etc.}$$

numitorii fracțiilor constituind indicii care sînt gravați pe scara diafragmei.

Pentru ca imaginea să fie întotdeauna clară, indiferent de distanța subiectului de fotografiat față de obiectiv, trebuie să se execute operația de punere la punct care se face fie prin deplasarea întregului obiectiv, fie prin modificarea distanței focale a acestuia. Aceasta se



realizează în primul caz prin mărirea distanței dintre obiectiv și planul imaginii (stratul fotosensibil) ceea ce reprezintă de fapt o extindere a camerei obscure pe direcția axei optice. Al doilea sistem, mai puțin utilizat, este acela al „scurtării” distanței focale inițiale a obiectivului, prin modificarea sistemului optic. Grupul de lentile anterior diafragmei se deplasează față de poziția sa inițială, astfel că se obține o „scurtare” a distanței de convergență a sistemului optic, imaginea avînd maximum de claritate în planul stratului fotosensibil. Camera obscură rămîne de lungime fixă, în schimb se pierde o parte din calitățile optice ale obiectivului. Sistemul este folosit la aparatele mai ieftine de format mic sau mijlociu.

Deplasarea obiectivului se poate face fie prin avansarea întregului sistem optic în montura sa, care este fixată pe peretele anterior al camerei obscure (cazul camerelor obscure rigide), fie prin deplasarea înainte a întregului perete anterior al camerei obscure pe care este rigid obiectivul. Primul sistem este folosit mai ales pentru aparatele de format mic, iar al doilea pentru formatul mare, aparatele de format mijlociu fiind realizate ori într-un sistem ori în altul. Dezavantajul primului sistem este că nu permite o avansare prea mare a obiectivului în montura sa, subiectul putîndu-se afla față de aparat la o distanță minimă de aproximativ 1 m (distanța scade cu cît distanța focală a obiectivului este mai mică). La aparatele la care punerea la punct se face prin deplasarea întregului perete al camerei obscure (la majoritatea aparatelor cu burduf (v. pag. 64) subiectul se poate apropia de aparat pînă la o distanță egală cu aproximativ dublul distanței focale sau chiar mai puțin.

Cunoscîndu-se distanța dintre subiect și aparatul fotografic (planul diafragmei pentru cele de format mare și mijlociu și planul stratului fotosensibil pentru aparatele de format mic), trebuie ca obiectivul să fie „reglat” sau pus la punct pentru distanța respectivă de fotografiere.

Punerea la punct este indicată de scara distanțelor care se găsește pe aparatele fotografice. Scara distanțelor în metri sau picioare engleze este gravată pe montura obiectivului, atunci cînd peretele camerei obscure este fix. Punerea la punct se face prin avansarea fie a întregului



grup optic al obiectivului, fie numai a grupului lentilelor anterior diafragmei (modificarea distanței focale anterioare). La celelalte tipuri de aparate, scara distanțelor se găsește gravată pe carcasa aparatului sau lipsește complet, cum este cazul la aparatele de format mare la care se pot schimba obiectivele. Pe unele obiective la care punerea la punct se face prin deplasarea întregului sistem optic în montura metalică fixă, este gravat și un inel al profunzimilor putându-se astfel citi cu ușurință zona de claritate pentru orice valoare a diafragmei și distanță de fotografiere.

În funcție de modul de realizare a carcasei aparatelor fotografice, la unele aparate obiectivele pot fi interschimbabile. Schimbarea obiectivelor reprezintă un mare avantaj, putându-se fotografia în cele mai diferite situații cu cele mai potrivite obiective, atât ca distanțe focale, cât și ca luminozități sau ca obiective specializate (pentru portret, pentru reproduceri etc.), (fig. 21).

Aparatele cu obiective interschimbabile sînt proprii formatului mic, deși s-au realizat astfel de aparate pentru toate formatele. Trusa de obiective interschimbabile este din ce în ce mai greoaie și mai costisitoare cu cît formatul este mai mare.

O variantă modernă a obiectivelor interschimbabile este obiectivul transfocator construit în prezent numai pentru formatul mic. La acest obiectiv, prin rotirea unui inel (asemănător cu cel al diafragmei) sau a unei pîrghii, se obține o variație continuă a distanței focale în limite care nu depășesc raportul  $\frac{1}{3}$ . Un astfel de obiectiv poate înlocui un obiectiv superangular, unul normal și un tele-obiectiv. Din punct de vedere optic, transfocatorul se compune din trei grupuri de lentile, cel median fiind mobil și provocînd variația distanței focale. Acest tip de obiectiv este foarte scump (fig. 22).

Cele mai importante anexe ale obiectivului sînt lentilele adiționale, filtrele și parasolarul.

Pentru a se putea fotografia și sub limita de punere la punct a obiectivului (sub 1 m) se pot folosi lentile adiționale. Acestea sînt meniscuri pozitive care se montează în fața obiectivului și au ca scop modificarea distanței



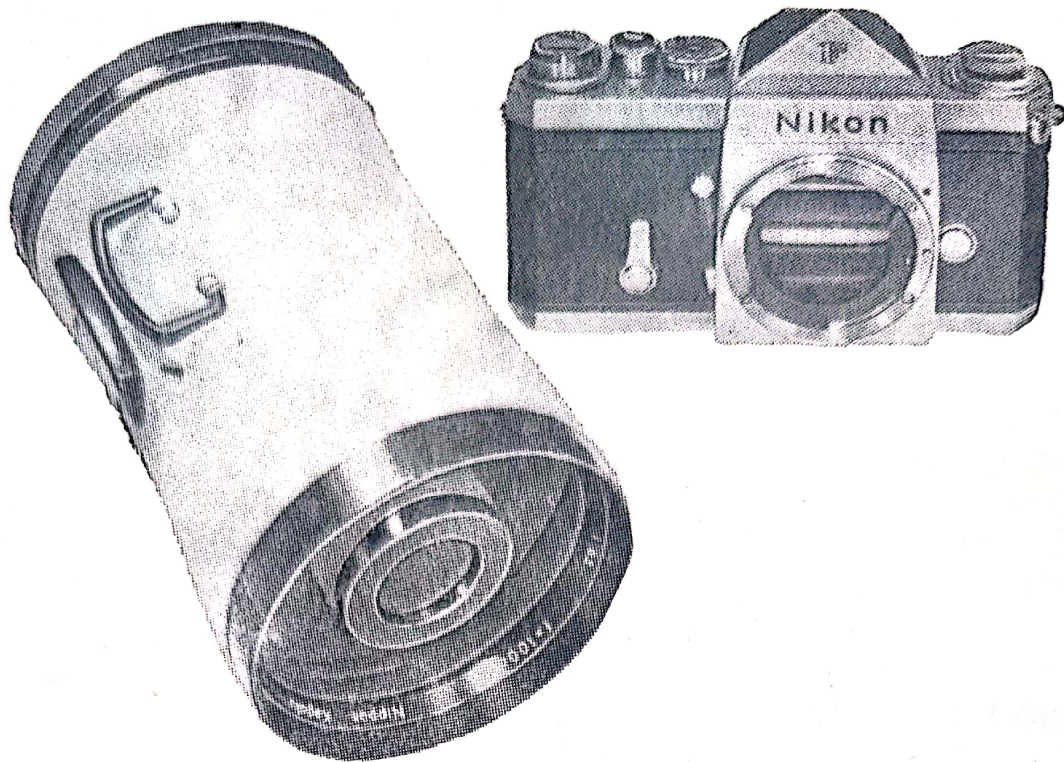


Fig. 21. Obiective interschimbabile pentru aparatul de format 24x 36 mm.



focale (scurtarea ei), astfel ca să se mențină aproximativ aceeași extensie a distanței obiectiv-imagine. Sînt cunoscute și sub denumirea de „proxare”. Lentilele adiționale, deși se așază cît mai aproape de lentila frontală a obiectivului, astfel ca să fie asigurat paralelismul planelor lor optice principale, totuși alterează într-o oarecare măsură calitățile optice ale obiectivului. Fotografierea cu lentile adiționale trebuie să se facă cu diafragme mai mici de 5,6 (de preferat 8—22) pentru a elimina influența raze-

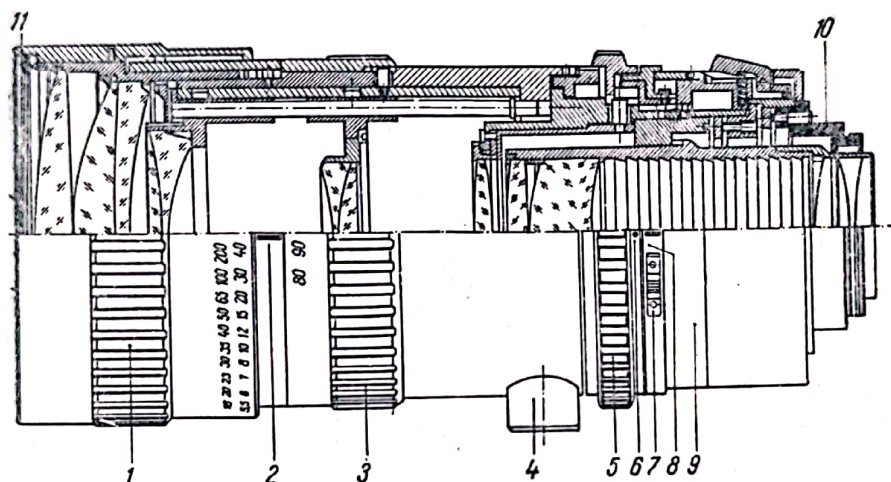


Fig. 22. Obiectivul transfocator :

1 — inelul de punere la punct; 2 — scala variației distanței focale; 3 — inelul de variație a focarului; 4 — prinderea pe trepid; 5 — inelul diafragmei; 6 — inel de preselecție a diafragmei; 7 — blocaj; 8 — scala de preselecție; 9 — scala diafragmei; 10 — inelul cu filet; 11 — filet de prindere a filtrelor.

lor marginale (rămînerea în spațiul Gauss) și a asigura o zonă de profunzime suficientă.

Distanța de fotografiere  $p$  mai mică decît limita normală de fotografiere, a sistemului obiectivul plus lentilă adițională este dată de relația aproximativă (în metri) :

$$p = \frac{f_d \times c}{f_d + c},$$

în care :  $f_d$  este distanța focală a lentilei ;

$c$  — cifra pe scara metrică a distanțelor.

În tabelul 3 sînt calculate distanțele de fotografiere, măsurate de la subiect la centrul optic al sistemului (aproximativ planul diafragmei) pentru meniscurile convergente de una și două dioptrii <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Dioptria este egală cu  $\frac{100 \text{ [cm]}}{f \text{ [cm]}}$  sau  $f \text{ [cm]} = \frac{100 \text{ [cm]}}{D}$ .



Tabelul 3

## Distanțele de fotografiere pentru lentile aditionale

| Pus la punct<br>la obiectiv<br><br>m | Distanța obiectiv-subiect<br>m |                             | Pus la punct<br>la obiectiv<br><br>m | Distanța obiectiv-subiect<br>m |                             |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                                      | Lentila cu o<br>dioptrie       | Lentila cu<br>două dioptrii |                                      | Lentila cu o<br>dioptrie       | Lentilă cu<br>două dioptrii |
| $\infty$                             | 1,00                           | 0,50                        | 4                                    | 0,80                           | 0,45                        |
| 30                                   | 1,00                           | 0,50                        | 3                                    | 0,75                           | 0,43                        |
| 15                                   | 0,94                           | 0,48                        | 2,7                                  | 0,73                           | 0,42                        |
| 12                                   | 0,92                           | 0,48                        | 2,5                                  | 0,71                           | 0,42                        |
| 10                                   | 0,91                           | 0,48                        | 2,2                                  | 0,69                           | 0,41                        |
| 8                                    | 0,89                           | 0,47                        | 2,                                   | 0,67                           | 0,40                        |
| 7                                    | 0,88                           | 0,47                        | 1,5                                  | 0,60                           | 0,38                        |
| 6                                    | 0,86                           | 0,46                        | 1,2                                  | 0,55                           | 0,35                        |
| 5                                    | 0,83                           | 0,45                        | 1                                    | 0,50                           | 0,33                        |

Materialele fotosensibile alb-negru redau culorile subiectului în tonuri de cenușiu, mai mult sau mai puțin corespunzătoare senzațiilor vizuale. Pentru a influența după dorință această redare, se utilizează filtrele colorate.

Filtrul din punct de vedere optic este un dioptru <sup>1)</sup> cu suprafețele plane paralele, neavînd nici o influență asupra desenului imaginii date de obiectiv. Filtrele se confecționează din sticlă, și, după rolul lor, sînt incolore sau de diferite culori.

Utilizarea filtrelor se face pentru :

— corectarea sensibilității cromatice a materialului fotosensibil negativ alb-negru (filtru de corecție) ;

— întărirea contrastelor la redarea în scara cenușie a culorilor (filtru de efect) ;

— modificarea temperaturii de culoare a luminii, care pătrunde în aparat, acordînd-o sensibilității și balanței cromatice a materialelor fotosensibile color (filtru compensator) ;

— eliminarea radiațiilor din zonele spectrale nedorite ale luminii, care ar influența nefavorabil imaginea (filtru special) ;

— fotografierea în lumină polarizată pentru înlăturarea unor reflexe supărătoare care apar în lumina obișnuită (filtru polarizant).

<sup>2)</sup> Dioptru este o suprafață care separă două medii transparente cu indici de refracție diferiți.



Filtrul este montat într-un inel metalic care prin înșurubare sau prin presare se fixează pe obiectiv.

În principiu, filtrul lasă să treacă radiațiile proprii sale culori și absoarbe (mai mult sau mai puțin, în funcție de densitatea sa) radiațiile culorii complementare. Această operație este legată de o pierdere de energie luminoasă cu atât mai mare, cu cât se elimină sau se atenuează mai mult radiațiile actinice, astfel că este necesară o prelungire a expunerii (v. pag. 101).

Culoarea din subiect, corespunzătoare culorii filtrului, apare în pozitiv în cenușiu mai deschis, în timp ce culoarea complementară este redată în cenușiu mai închis. Redarea corectă a culorilor, în scara cenușie, nu este întotdeauna dorită, deoarece două tonalități cromatice diferite pot apărea în aceeași intensitate de cenușiu pe pozitivul alb-negru și nu se mai diferențiază<sup>1)</sup>. Numai o cunoaștere temeinică a caracteristicilor materialului fotosensibil va fi hotărâtoare pentru alegerea filtrului celui mai corespunzător.

Cu același fel de filtru se pot obține cele mai diferite rezultate, în raport cu sensibilitatea cromatică a materialului fotosensibil, cu natura și temperatura de culoare a sursei de lumină ca și de culorile subiectului.

Este dificil să se stabilească reguli pentru utilizarea filtrelor, fiecare situație trebuind considerată aparte. Totuși, în tabelul 4 sînt date unele indicații orientative.

### 3. Camera obscură

Aparatele fotografice sînt construite practic în două variante : cu cameră obscură rigidă și cu cameră obscură extensibilă (fig. 23). Alegerea soluției este condiționată în primul rînd de mărimea formatului aparatului : cele de format mic vor fi cu cameră obscură rigidă, cele de format mare cu cameră obscură extensibilă (cu burduf), avînd astfel posibilitatea ca, atunci cînd aparatul nu este

<sup>1)</sup> De exemplu : pielea arsă de soare și albastrul cerului vor fi transpuse, într-o fotografie făcută în plină vară sau iarnă, pe munte la altitudine, în aceeași tonalitate de cenușiu.



## Filtrele

| Culoarea<br>filtrului | Expunerea<br>Factorul de multiplicare a<br>timpului de expunere sau de<br>mărire a diafragmei |                                                 | Utilizări                                                   | Efectul pe pozitiv                                                                      |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                       | Corectarea valorii indicatoare<br>a expunerii                                                 |                                                 |                                                             |                                                                                         |
|                       | ortocromatic                                                                                  | ortopancromatic                                 |                                                             |                                                                                         |
| GALBEN                | $\frac{\times 3 \dots \times 2}{-1,5 \dots -1}$                                               | $\frac{\times 2 \dots \times 1}{-1}$            | Zăpadă, mare, cer cu nori, pădure etc.                      | Evidențiază albastrul și micșorează efectul de ceață                                    |
| GALBEN-VERDE          | $\frac{\times 3 \dots \times 2}{-1,5 \dots -1}$                                               | $\frac{\times 2 \dots \times 1}{-1}$            | Universal                                                   | Redă cel mai apropiat contrast de cel al vederii ochiului                               |
| VERDE                 | $\frac{\times 4 \dots \times 3}{-2 \dots -1,5}$                                               | $\frac{\times 3 \dots \times 2}{-1,5 \dots -1}$ | Subiecte cu multe tonalități de verde (pădure, câmpii etc.) | Evidențiază peisajele cu multă vegetație, pe care o redă mai deschis, închide albastrul |
| PORTO-CALIU           | Nerecomandat                                                                                  | $\frac{\times 3 \dots \times 7}{-1,5 \dots -5}$ | Subiecte la depărtare                                       | Înlătură perspectiva aeriană, mărește contrastul și accentuează redarea cerului         |
| ROȘU                  | Nerecomandat                                                                                  | $\frac{\times 4 \dots \times 10}{-2 \dots -6}$  | Fotografii de depărtări                                     | Efecte de noapte, aspecte dramatice                                                     |
| ULTRA-VIOLET (U.V.)   | $\frac{\times 1,5}{-0,5}$                                                                     | $\frac{\times 1,5}{0,5}$                        | La altitudini de peste 1 500 m și la malul mării            | Clarifică imaginea și asigură o bună perspectivă aeriană                                |



folosit să se strângă cât mai mult. Pentru formatul mijlociu s-au realizat aparate fotografice, fie într-o variantă fie în alta, iar în mod excepțional se construiesc și aparate de format mic cu burduf.

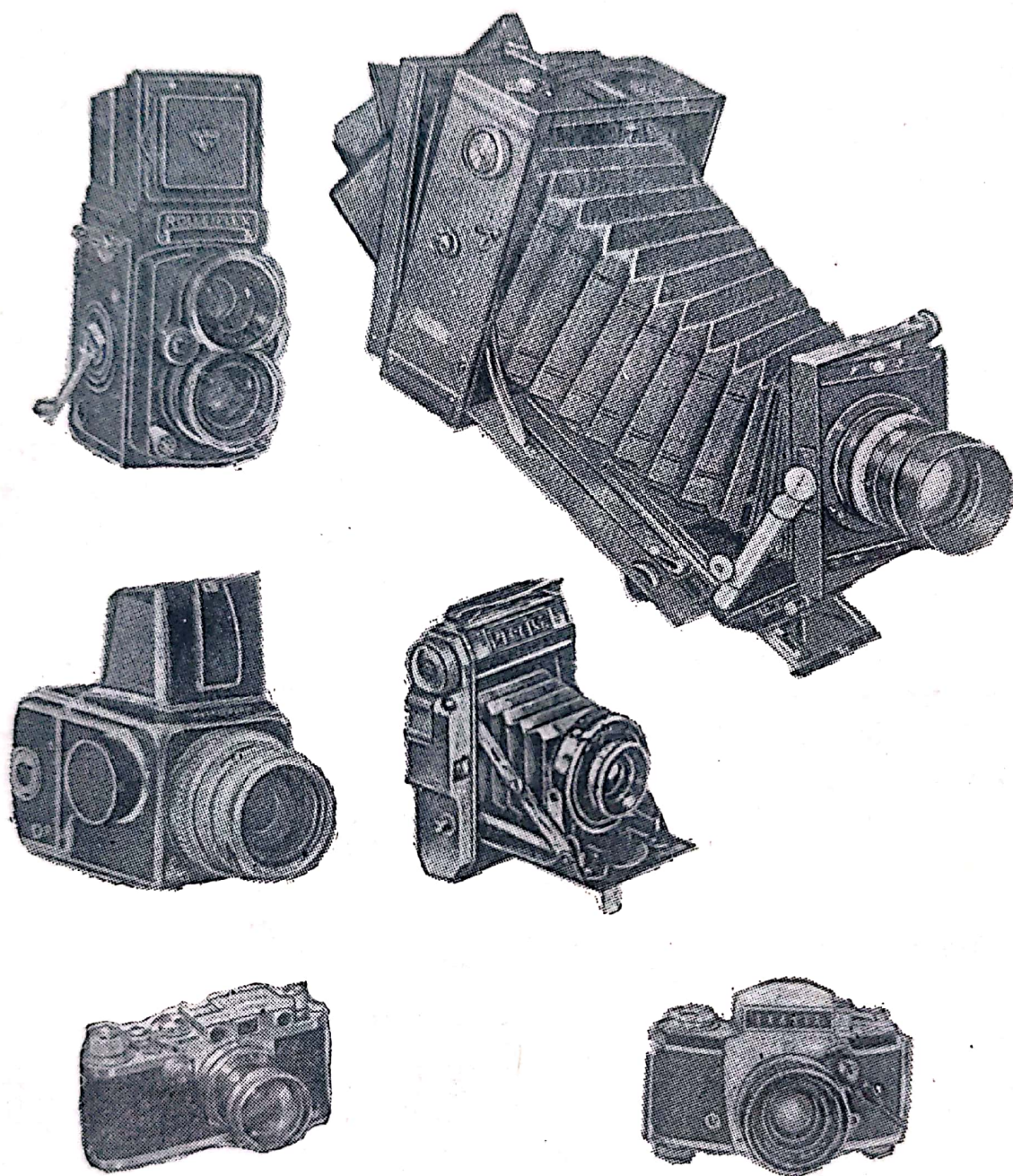


Fig. 23. Tipuri de aparate fotografice cu cameră obscură rigidă și pliabilă.

Aparatele cu cameră obscură rigidă prezintă avantajul că asigură o rigiditate geometrică mai bună sistemului optic decât cele cu burduf, în afară de faptul că și pune-



rea în poziție de lucru a aparatului se face cu mult mai repede decât la cele cu burduf. În schimb, aparatele cu burduf au în majoritatea cazurilor posibilitatea extensiei burdufului, pînă la dublul distanței focale, ceea ce permite obținerea unei imagini de mărime egală cu subiectul fotografiat, fără nici un alt accesoriu. La aceeași mărime de format, cele cu burduf sînt mai mici ca volum și mai ușoare decât cele cu cameră obscură rigidă. Burduful prezintă dezavantajul posibilității deteriorării mai ușoare, prin înțepare sau prin roadere etc. La aparatele de format mare, și mai rar la cele de format mijlociu cu burduf, există posibilitatea corectării deformării imaginilor și a măririi zonei de profunzime, datorită înclinării axei optice, prin descentralizare (orizontală și verticală), prin înclinarea suportului portobiectiv ca și al suportului port-cliseu. De asemenea, se poate „ridica” orizontul printr-o mișcare de translație a obiectului față de poziția sa centrică, astfel ca axa de fotografiere să rămînă orizontală și deci să nu apară deformațiile caracteristice de perspectivă.

La aparatele cu cameră obscură rigidă și care au obiective interschimbabile, există posibilitatea lungirii camerei obscure datorită unor dispozitive prelungitoare, tuburi care se infiltrează unul în altul sau burdufuri suplimentare. Cu ajutorul acestor dispozitive se poate fotografia de aproape (macrofotografii), imaginile putînd fi chiar mai mari decât subiectul fotografiat (fig. 24).

#### 4. Magazia materialului fotosensibil

Magazia materialului fotosensibil păstrează în completă obscuritate materialul fotosensibil atît înainte cît și după expunere (fig. 25) și menține cît mai plan posibil materialul fotosensibil în dreptul ferestrei camerei obscure, unde se formează imaginea.

Modul de realizare a magaziei este condiționat de felul suportului materialului fotosensibil. Magazia poate fi atașabilă carcasei aparatului sau înglobată în aceasta. Cea atașabilă se numește casetă. În raport cu felul suportului, casetele sînt realizate în două variante, unele



pentru plăci și planfilme și altele pentru rolfilm sau chiar pentru filme înguste (35 mm).

Casetele pentru plăci nu se pot încărca cu material fotosensibil decât numai în laboratorul fotografic, la întu-

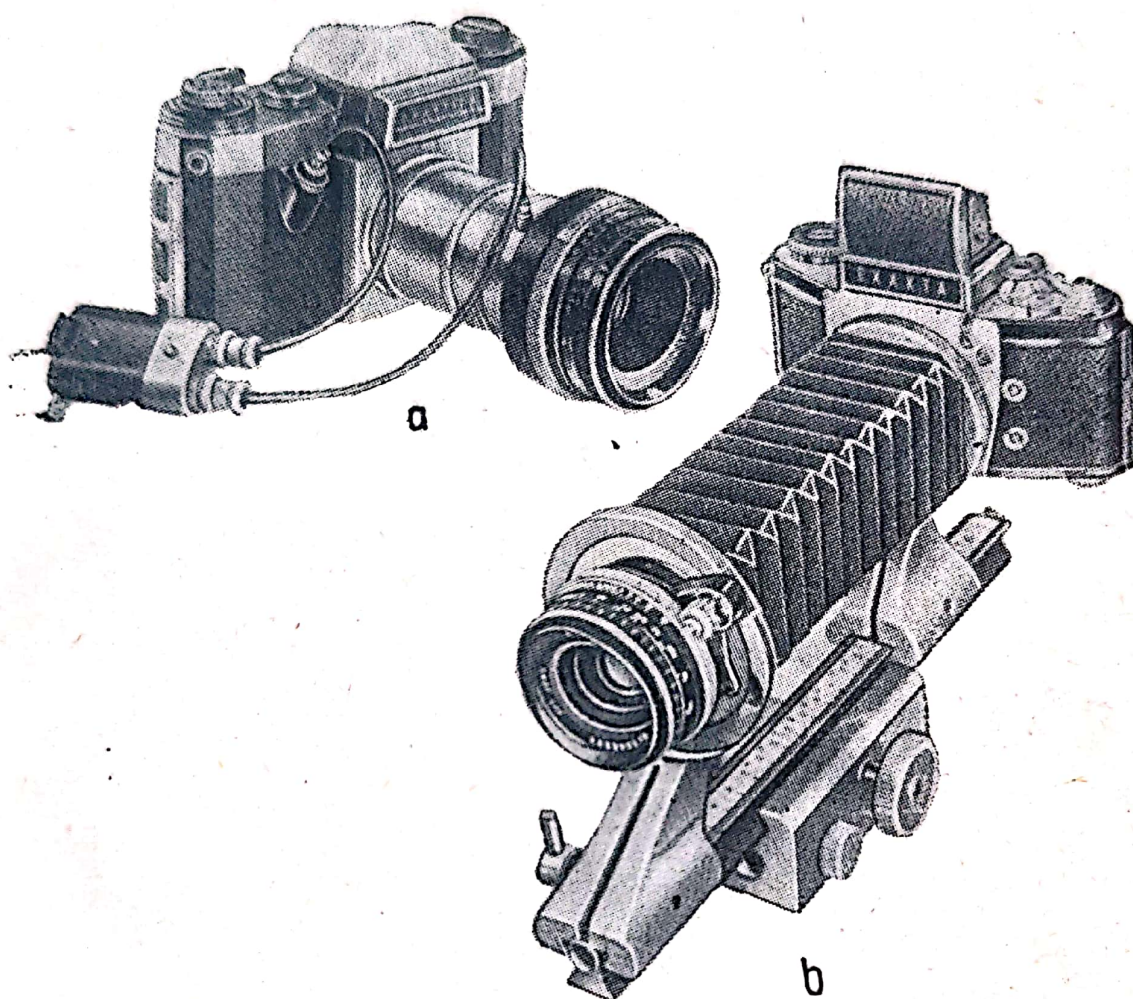


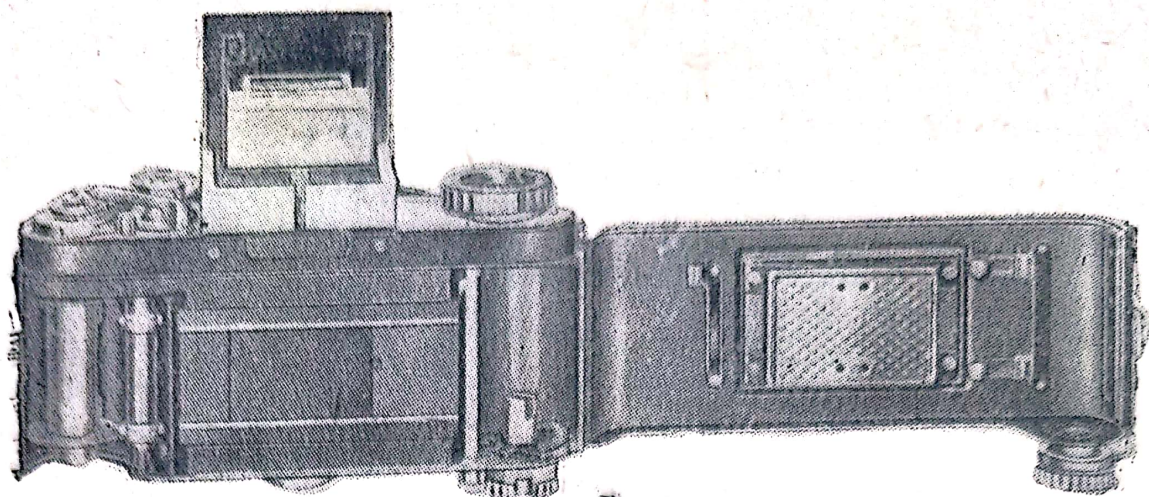
Fig. 24. Dispozitive de extensie a camerei obscure :

a — cu inele; b — cu burduf.

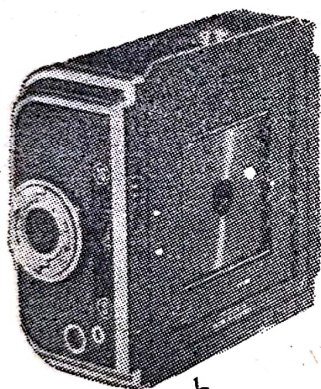
neric, în timp ce acelea pentru rolfilme sau filme înguste se pot încărca și la lumina zilei datorită unor ambalaje etanșe la lumină.

Orice casetă nu poate primi decât un singur tip de încărcătură (placă, planfilm, rolfilm sau film îngust). Avantajul rolfilmului sau al filmului îngust este evident, fiindcă o încărcătură are minimum 8 clișee. Caseta de rolfilm sau film îngust este prevăzută și cu un dispozitiv de transport, și o ferestruică-contor sau un contor propriu-zis pentru numărarea clișeeilor, unele din ele avînd și un

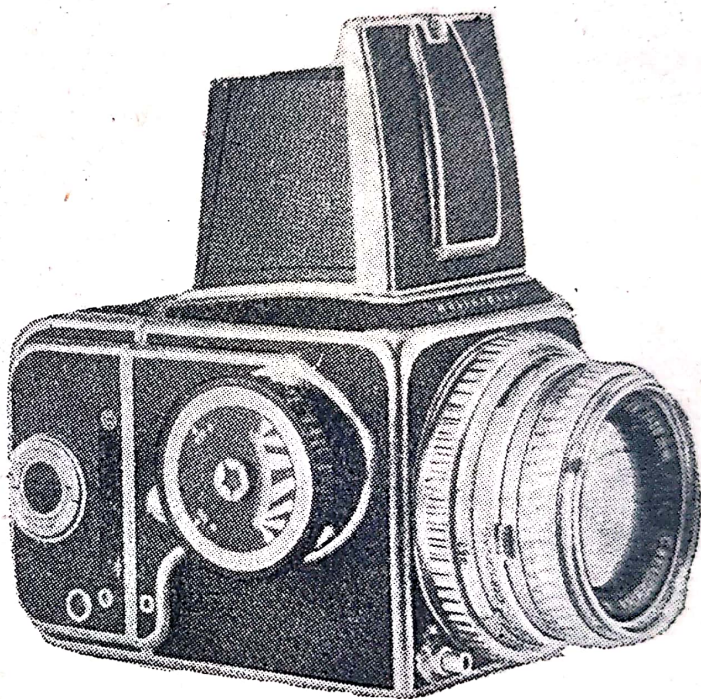




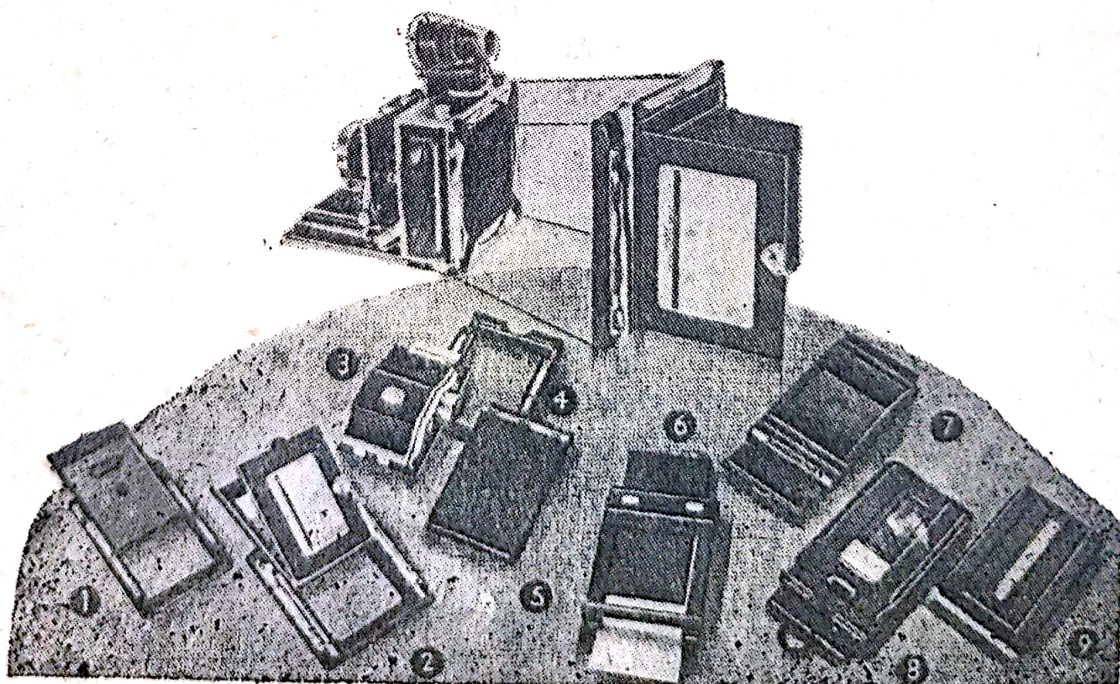
a



b



c



d



blocaj pentru a împiedica dubla impresiune a peliculei. Caseta de plăci nu se fabrică decât pentru formatele mai mari, începînd cu  $6 \times 9$  cm.

Cu casete sînt echipate în special aparatele fotografice de format mare și unele de format mijlociu. (În mod excepțional s-au fabricat aparate cu casete și pentru formatul mic).

Caseta se atașează la carcasa aparatului în locul ramei care susținea geamul mat, astfel încît imaginea se formează pe suprafața stratului sensibil al filmului sau plăcii. Aparatele fotografice cu casete interschimbabile oferă cea mai rațională folosire a diferitelor materiale fotosensibile.

Folosirea mai multor casete prezintă avantajul că, cu același aparat, se pot face clișee de diferite formate (mai mici decât cel inițial), realizînd un număr mai mare de imagini; se micșorează în schimb unghiul de poză. Cînd magaziile sînt detașate de aparat, materialul fotosensibil este protejat de lumină, în partea destinată înregistrării imaginii, de un oblon metalic sau de lemn, care trebuie deschis numai după ce caseta s-a fixat la carcasa aparatului și se face fotografierea.

Cînd magazia materialului fotosensibil este înglobată în carcasa aparatului, făcînd corp comun cu acesta, ea este destinată numai pentru rolfilme sau filme înguste. Carcasa aparatului are un capac care se deschide ca să permită încărcarea cu material fotosensibil. Toate aparatele posedă un dispozitiv de transport, iar la unele, prin intermediul mecanismului de transport, se face și armarea obturatorului. Ca și la casetele interschimbabile, aparatele care au magazia înglobată în carcasă au o ferestruică-contor sau un disc contor, precum și un dispozitiv indicator, pe care se poate marca felul materialului fotosensibil cu care este încărcat aparatul. La aparatele mai scumpe, contorul de imagini se așază singur la zero, o dată cu noua încărcare a aparatului. Dispozitive speciale protejează filmul de eventualele zgîrieturi în interiorul aparatului.

Fig. 25. Magazii de material fotosensibil:

- a - aparat cu magazie înglobată în carcasă; b - magazie detașabilă de rolfilm; c - aparat cu magazie atașabilă; d - diferite magazii de material fotosensibil (rolfilm, planfilm, plăci etc.).



## 5. Obturatorul

Obturatorul este un alt dispozitiv important al aparatului fotografic. Rolul obturatorului este să oprească accesul razelor luminoase spre stratul fotosensibil și numai în momentul fotografierii să lase să treacă lumina pentru un timp determinat (timpul de expunere). Obturatorul este situat, aproximativ, fie în planul principal optic al obiectivului (obturatorul central), fie în planul focarului-imagine (obturatorul focal). Primele sînt cunoscute și sub denumirea de tip „Compur”, iar ultimele de obturatoare cu perdea (fig. 26).

Obturatoroarele sînt dispozitive mecanice<sup>1)</sup> asemănătoare cu cele ale ceasornicelor, acționate de un resort, care trebuie armat înaintea fiecărei acționări. La obturatorul central, o serie de lamele, care prin suprapunere închid drumul luminii, se mișcă foarte repede de la centru spre margini și invers, realizînd astfel în mod brusc o deschidere totală pentru un anumit timp. Obturatorul cu perdea funcționează în mod diferit: două perdele din pînză neagră cauciucată sau un oblon metalic avînd o fantă a cărei lățime este reglabilă, se deplasează foarte repede în fața materialului fotosensibil, înregistrarea imaginii făcîndu-se pe fișii de la un capăt la altul al cadrului. Punerea în funcțiune a mecanismului obturatorului se face prin intermediul declanșatorului. Pentru timpii lungi (mai mari de 1/30) la fotografieri pe trepied, declanșarea este indicat a se face și prin intermediul unui racord flexibil care prin înfiletare face posibilă acționarea de la distanță a obturatorului.

Ambele tipuri de obturatoare prezintă avantaje și dezavantaje neputîndu-se înlocui complet unul pe altul. De aceea, la unele aparate scumpe se întîlnesc ambele tipuri de obturatoare.

Timpii de expunere pentru situațiile curente de fotografiere variază de la fracțiuni de secundă pînă la cîteva secunde. Cu cît un obturator are posibilitatea reglării lui

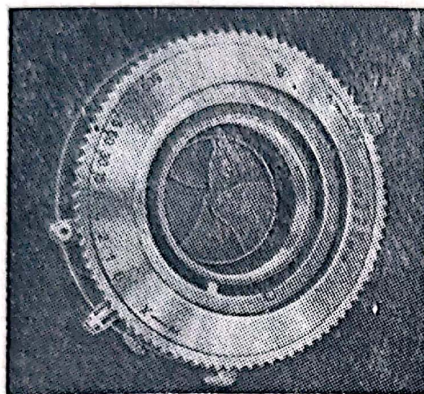
---

<sup>1)</sup> De curînd s-au realizat și obturatoare electronice, care prezintă avantajul unei precizii mai mari în funcționare.

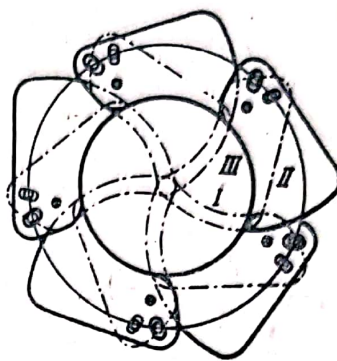


pentru mai mulți timpi de expunere, cu atât este mai bun (cu toate că timpii uzuali sînt între 1/30 și 1/250 s).

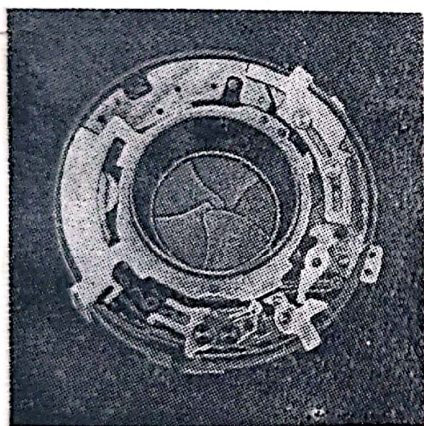
Scara timpilor de expunere este astfel făcută încît să fie în concordanță cu scara diafragmelor, și anume :



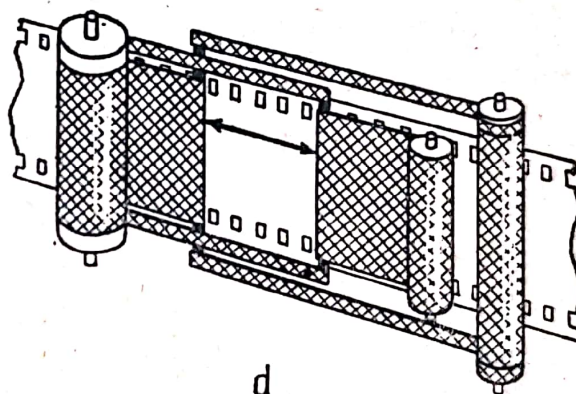
a



b



c



d

Fig. 26. Obturator central tip „Compur” :

a - vedere; b - schema lamelelor; c - mecanismul; d - obturator focal cu perdea.

1/1 ; 1/2 ; 1/4 ; 1/8 ; 1/15 ; 1/30 ; 1/60 ; 1/125 ; 1/250 ; 1/500 ; 1/1 000 ; 1/2 000 s.

Se remarcă, în seria descrescătoare a timpilor de expunere, că fiecare timp este jumătatea celui precedent și dublul celui anterior. Avantajul este că trecerea de la o treaptă la alta a diafragmei se face cu ușurință schimbîndu-se timpul de expunere în sens contrar cu același număr de trepte. Unele obturatoare au și timpi de expunere mai lungi de o secundă, dar nu mai scurți de 1/2 000 s, aceasta constituind o limită a obturatoarelor



curente ale aparatelor fotografice. Gama timpilor de expunere mai este completată cu două poziții B și T<sup>1)</sup>. La poziția B (beliebig = după dorință) obturatorul rămîne deschis atît timp cît este apăsăat butonul declanșatorului, închizîndu-se la ridicarea degetului, iar la T, obturatorul se deschide la apăsarea declanșatorului și rămîne deschis pînă la o nouă apăsare pe declanșator. Obturatoarele moderne sînt prevăzute cu o priză (sau mai multe) de sincronizare pentru lămpile fulger cu magneziu sau electronic, astfel ca aprinderea să se producă în timpul deschiderii obturatorului. Datorită principiului constructiv al obturatorului cu perdea, sincronizarea nu se poate face decît numai pentru timpii la care fanta perdelei este de aceeași lățime cu toată latura cadrului imaginii. Altfel, imaginea se înregistrează pe peliculă numai parțial, aproximativ cît lățimea fantei corespunzătoare pentru timpul de expunere folosit. Timpii de sincronizare sînt 1/30 pînă la minimum 1/125, depinzînd de construcția obturatorului cu perdea. La obturatoarele centrale acest dezavantaj nu există, fiindcă la orice timp de expunere, lamelele se deschid total, lăsînd liberă toată circumferința obiectivului. În schimb, timpul minim de expunere la cele mai bune obturatoare centrale este de 1/750 s, obișnuit fiind însă 1/500 s.

Obturatoarele centrale tip „Compur” sînt mai complicate din punct de vedere mecanic decît cele focale.

Ca o exemplificare, mecanismul obturatorului central care echipează aparatele moderne reflex cu vizare prin obiectiv, prin apăsare pe butonul declanșatorului, execută următoarele: închide diafragma automată cu preselecție și lamelele obturatorului (care au fost deschise, pentru a permite vizarea), ridică oglinda, desface oblonul din planul focal care protejează filmul împotriva luminii, face expunerea (la timpul stabilit), readuce oglinda în poziția de vizare, închide oblonul filmului, deschide diafragma și lamelele obturatorului și blochează declanșatorul (pentru a se preîntîmpina o nouă expunere pe ace-

---

<sup>1)</sup> În loc de B sau T pe unele obturatoare sînt gravate respectiv literele O (offeu) sau Z (zeit) și D (Dauer).



lași clișeu). La aparatele fotografice cu obiective interschimbabile, obturatoarele focale sînt mai avantajoase, deoarece mecanismul obturatorului este mai simplu fiind situat în carcasa aparatului și nu în montura obiectivului ca la cele centrale. În cazul folosirii obturatoarelor centrale, obiectivele interschimbabile trebuie să aibă fiecare obturatorul său, ceea ce scumpește costul obiectivului. Randamentul luminos<sup>1)</sup> al obturatorului cu perdea este de 90—95%, în timp ce la acel central nu trece de 50—60%. Zgomotul de funcționare al obturatorului focal este mai mare și poate constitui un dezavantaj în unele cazuri. Fiindcă cei doi factori ai expunerii (v. pag. 105), intensitatea luminoasă — reglată de diafragmă și timpul de expunere — reglat de obturator, variază în sens invers, pentru a păstra aceeași mărime a expunerii, deschiderea diafragmei atrage după sine micșorarea timpului de expunere. La obturatorul central, care este situat în montura obiectivului, se realizează în mod mecanic mai ușor cuplarea mecanismului său cu diafragma. Aceasta a făcut ca la obturatoarele centrale să apară uneori marcat pe ele indicele de expunere (v. pag. 106), ceea ce simplifică operațiile de reglaj ale aparatului. Trecerea de la o diafragmă la alta, sau de la un timp de expunere la altul se face numai printr-o singură acționare și anume asupra butonului indicelui de expunere.

Atît obturatorul focal, dar mai ales cel central, la unele aparate ieftine (tip box etc.) au și alte rezolvări mecanice mai simple, avînd o gamă mai mică de timp de expunere și pentru care nu se poate asigura o precizie mai mare de  $\pm 15\%$  față de timpul marcat pe obturator.

Și unul și altul dintre obturatoare pot fi prevăzute și cu mecanisme de acționare automată — autodeclanșatoare (v. pag. 81), deschiderea obturatorului făcîndu-se cu o anumită întîrziere după apăsarea pe butonul declanșatorului. Aceasta extinde posibilitățile de lucru ale aparatului, fiindcă, pe lîngă aceea că permite fotografului să apară și el în imagine, înlocuiește racordul flexibil

<sup>1)</sup> Randamentul luminos este raportul dintre lumina efectiv lăsată de obturator și aceea care ajunge la suprafața fotosensibilă, în cazul deschiderii maxime a diafragmei.



(v. pag. 81) al declanșatorului în cazul fotografiierilor de pe trepied. Eventualele vibrații datorită apăsării pe declanșator se amortizează pînă în momentul deschiderii obturatorului.

Funcționarea obturatorului trebuie să fie ușoară și lină, iar apăsarea declanșatorului să nu necesite eforturi.

Obturatorul este mecanismul aparatului fotografic care, împreună cu obiectivul, este determinant pentru calitatea imaginii care se înregistrează pe peliculă.

În timp ce obturatorul central este utilizat la toate mărimile de aparate, cel focal este propriu formatului mic și mijlociu; în mod cu totul excepțional echipează și unele aparate de format mare.

## 6. Vizorul

Este de la sine înțeles că pentru a face o fotografie, trebuie să se poată controla limitele imaginii pe care o formează obiectivul în planul stratului sensibil. Aceasta se realizează în două feluri, în funcție de sistemul de construcție al aparatului fotografic; la unele, se poate controla în mod direct imaginea pe geamul mat al camerei obscure a aparatului (sînt aparatele care „văd”), iar la celelalte, imaginea se cunoaște prin intermediul unui alt sistem optic, conjugat cu obiectivul, și care dă o imagine mai mult sau mai puțin asemănătoare cu aceea dată de obiectivul aparatului (aparate care „nu văd”). Ambele sisteme prezintă avantaje și dezavantaje. Dispozitivele de controlare și încadrare a imaginii, oricare ar fi, se numesc *vizoare* (fig. 27). Din prima categorie fac parte aparatele cu vizare prin obiectiv și reflex, iar din a doua sînt cele cu sistem optic independent.

Cel mai simplu vizor îl constituie însăși geamul mat (acolo unde există) al aparatului pe care imaginea poate fi examinată cu ambii ochi, astfel că aprecierea și efectul cromatic al subiectului ca și compunerea lui artistică se face mult mai ușor, chiar și de un fotograf începător. În plus, imaginea este riguros aceea care va apare pe clișeul aparatului. Prezintă dezavantajul că, în condițiile nefavorabile de lumină și pentru subiecte în mișcare, este



foarte greu de vizat, lăsînd la o parte faptul că imaginea apare răsturnată și inversată. Datorită dispozitivelor optice complementare (oglină, lentilă fresnel, prismă pentagonală și ocular) vizatul pe geamul mat al aparatelor reflex a devenit unul dintre cele mai răspîndite sisteme, datorită avantajelor sale; astfel, imaginea apare normală, luminoasă, mărită și în prelungirea axei de fotografiere permițînd și operația de punere la punct, întrucît se poate aprecia claritatea imaginii. La aparatul reflex, imaginea dată de obiectiv este reflectată de o oglindă înclinată la  $45^\circ$  față de axa optică și proiectată pe un geam mat. Se poate privi imaginea prin intermediul unei lupe. Imaginea este dreaptă, dar inversată stînga-dreapta. O variantă perfecționată a acestui vizor este acela la care peste geamul mat se găsește o prismă pentagonală și un ocular care răstoarnă de mai multe ori imaginea, rotind-o în final, normală, ca și cum ar fi privită direct. Varianta aceasta de vizor întrunește atît calitățile vizorului pe geam mat cît și cele ale vizorului cu sistem optic independent.

Cel mai simplu vizor al tipului de aparate care „nu văd” este vizorul-cadru, care se compune dintr-un cadru de mărimea fotografiei situat în planul diafragmei și un orificiu-ocular situat în planul imaginii. Unghiul vizual al vizorului-cadru corespunde exact cu cel al obiectivului, deoarece cadrul se depărtează de orificiul-ocular împreună cu obiectivul, atunci cînd se mărește distanța obiectiv-imagine.

Un alt tip de vizor este vizorul „Newton” la care cadrul este înlocuit cu o lentilă divergentă plan-concavă, realizat însă după același principiu ca vizorul precedent. Vizorul „Albada”, după numele inventatorului său, este tot un vizor Newton, la care lentila divergentă este semi-argintată pentru a reflecta în ochi cadrul care delimitează cîmpul aparatului. În locul orificiului ocular este montată o lentilă convergentă, care mărește imaginea virtuală dată de prima lentilă.

Vizoare care nu se mai construiesc astăzi, nici la aparatele ieftine, sînt vizoarele reflex și cele luminoase, fiindcă dau imagini foarte mici și neconcordante cu ima-



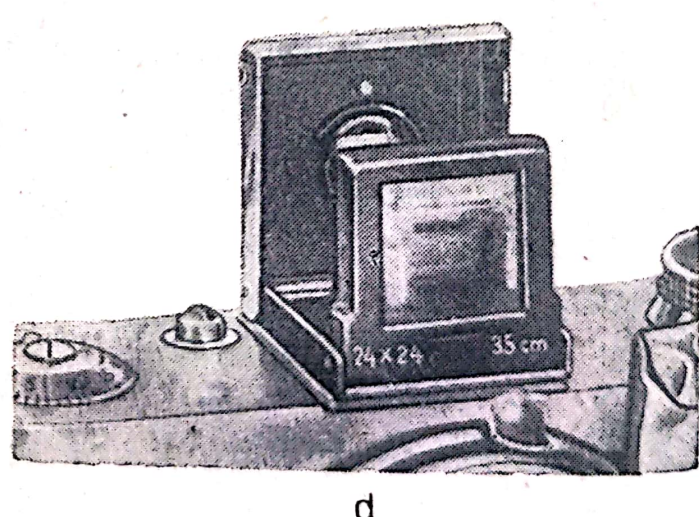
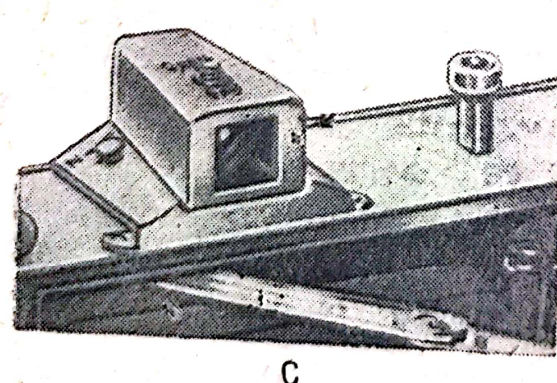
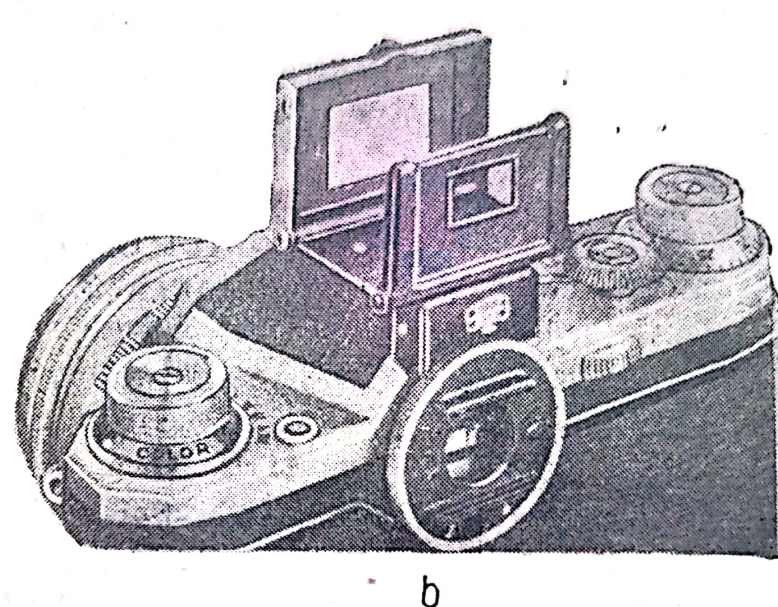
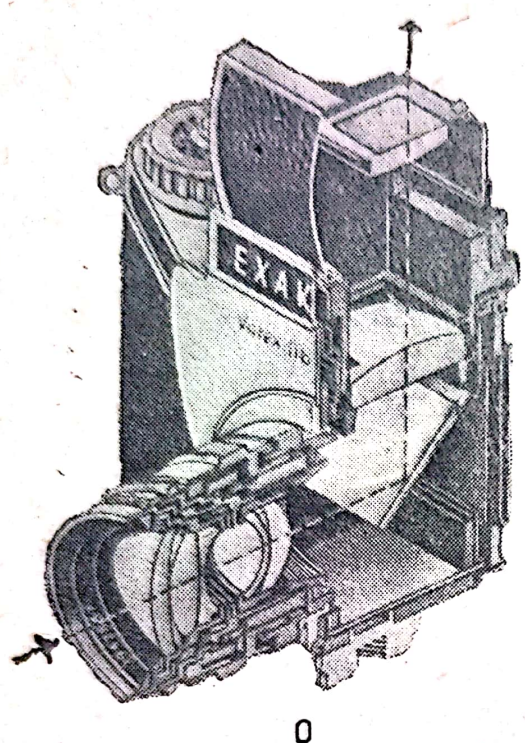


Fig. 27. Vizoare :  
 a - vizor cu vizare prin obiectiv ; b - vizor cadru ; c - vizor Newton cu ocular convergent ;  
 d - vizor Albada ;



ginea clișeului. O variantă modernă a lor se întâlnește la aparatele reflex cu două obiective identice ca distanță focală (tip Rolleiflex) care au, de fapt, două camere obscure (una pentru clișeu și una frântă pentru imaginea din vizor).

Cele mai folosite vizoare optice sînt acelea construite pe principiul vizorului Newton cu ocular convergent sau pe principiul lunetei astronomice la care s-a adăugat o prismă pentru inversarea imaginii. De obicei aceste vizoare sînt montate rigid pe carcasa aparatului sau sînt înglobate în aceasta.

Principalul dezavantaj al vizorului cu sistem optic independent este eroarea de paralaxă care apare datorită poziției diferite a axelor optice ale vizorului și obiectivului.

Eroarea de paralaxă este cu atît mai evidentă cu cît distanța de fotografiere este mai mică. La unele aparate,

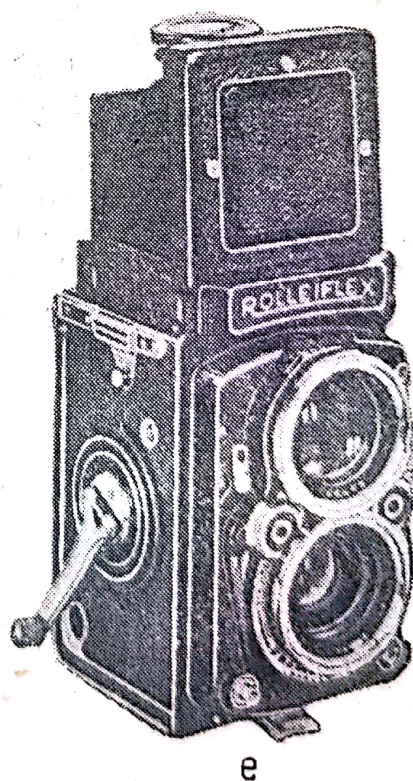
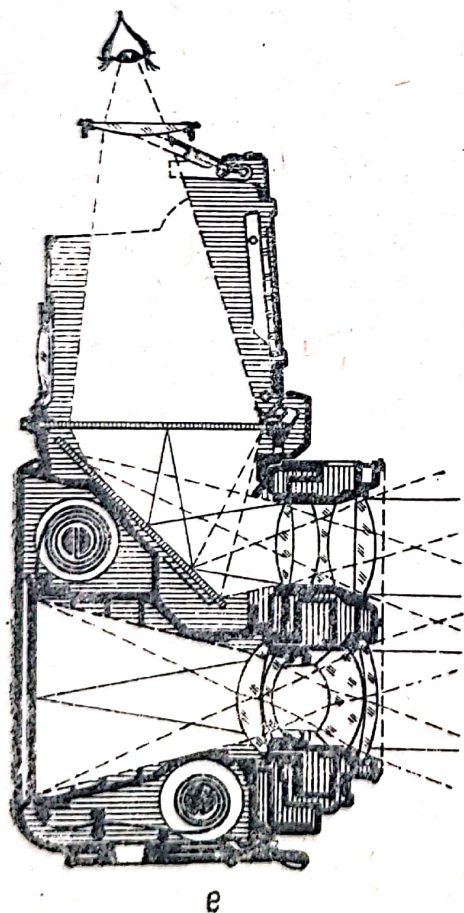
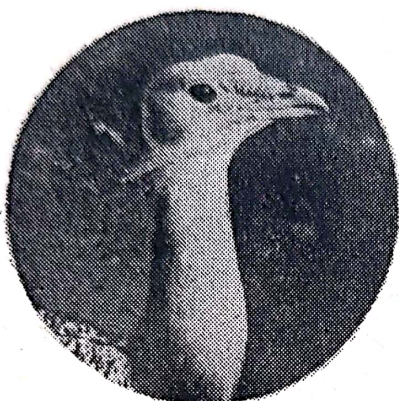


Fig. 27. Vizoare :  
e - vizor reflex.

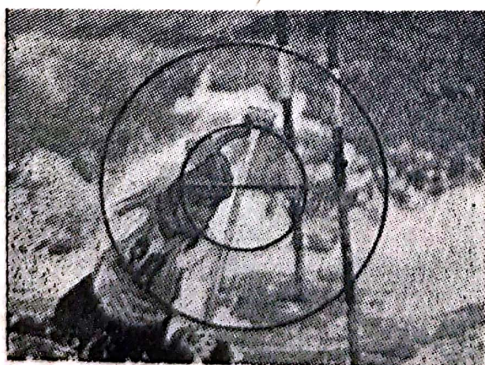
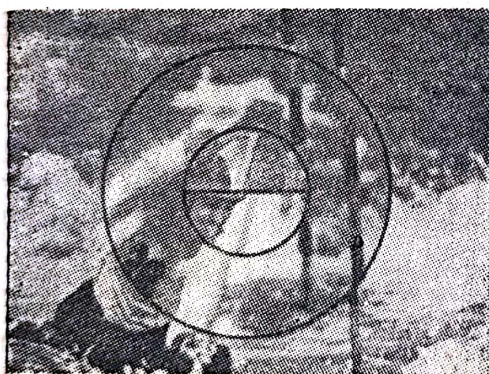




a



b



c

Fig. 28. Imaginile telemetrelor:  
a — cu rupere de imagine; b — cu suprapunere  
de imagine; c — cu lupă telemetrică



eroarea de paralaxă este corectată în mod automat o dată cu operația de punere la punct.

O altă eroare a vizorului o constituie diferența dintre unghiul de poză al obiectivului, care variază cu distanța de fotografiere și unghiul fix al vizorului când se fotografiază la distanțe mici. Această eroare nu are o importanță practică prea mare, decât în cazul când aparatul are posibilitatea schimbării obiectivelor. Ca fotografierea să fie corectă, trebuie să se utilizeze un vizor cu același unghi de poză ca al noului obiectiv. Noul vizor se atașează pe carcasa aparatului printr-un suport special cu gheară de fixare.

Vizorul universal pentru diferite distanțe focale este mai practic pentru că înlocuiește vizoarele corespunzătoare fiecărui obiectiv interschimbabil; și vizorul universal este prevăzut cu corecție de paralaxă.

Vizorul cu sistem optic prin obiectiv este destinat aparatelor reflex de format mic și mai rar mijlociu.

Vizorul cu sistem optic independent este utilizat la toate mărimile de aparate, chiar la cele miniatură, datorită simplității lui optice și constructive. La unele aparate din această categorie, vizorul este combinat cu un alt dispozitiv optic-mecanic de măsurat distanțele de fotografiere, numit *telemetru*.

Măsurarea distanței se face pe principiul variației mărimii unghiului paralactic de la baza triunghiului dreptunghic format de două raze vizuale ale aceleiași punct al subiectului (v. fig. 29). După felul imaginii, există două tipuri de telementre: cu rupere de imagine și cu suprapunere de imagine (de obicei una colorată) (v. pag. 81 și fig. 28). Pe vizorul aparatului reflex cu sistem optic prin obiectiv, datorită granulației suprafeței geamului mat, claritatea imaginii, deci punerea la punct, se face cu oarecare greutate, mai ales pentru persoanele cu vederea slabă. Precizia punerii la punct se mărește dacă geamul mat este prevăzut cu o lupă telemetrică. Imaginea în cadrul lupei apare „ruptă” când nu este perfect pusă la punct. Este interesant că acest sistem de telemetru nu are nici o piesă mobilă și deci nu prezintă nici o uzură, în schimb nu se poate utiliza decât la deschiderea maximă a obiectivului.



## Accesoriile aparatului fotografic

Accesoriile aparatului fotografic reprezintă dispozitivele mecanice sau optice care se atașează aparatului fotografic în scopul măririi posibilităților sale de fotografiere sau pentru ușurarea însăși a fotografierii. Unele accesorii sînt realizate ulterior fabricării aparatului pentru care sînt destinate și asigură posibilitatea posesorilor acestor aparate „mai vechi” să beneficieze de caracteristici asemănătoare cu acelea ale aparatelor noi, mai perfecționate. Unele dispozitive care sînt considerate accesorii la unele aparate, la altele fiind înglobate în mod organic în carcasele aparatelor și-au pierdut acest caracter. Aceasta face ca să nu poată exista o clasificare atît de cuprinzătoare a tuturor accesoriilor. Există aparate de construcție mai simplă, dar cu foarte multe accesorii, astfel că ele capătă o mare universalitate de utilizare, sau sînt aparate universale în carcasa cărora sînt înglobate multe dispozitive ale „accesoriilor”, devenind astfel greoaie. Între cele două situații se pare că din punct de vedere „tehnic” prima este mai avantajoasă, dar foarte costisitoare. Există fabrici constructoare de aparate fotografice care au realizat subansambluri de carcace, magazine de materiale fotosensibile, camere obscure, obturatoare, obiective etc. care se pot îmbina după dorință prin intermediul unor dispozitive de prindere pe un suport comun (tubular), astfel că fotografii își compune singur tipul cel mai potrivit de aparat pentru situația respectivă de fotografiere. În cazul acesta aparatul este alcătuit numai din „accesorii”.



Ca și în cazul diferitelor perfecționări aduse aparatelor, nu toate accesoriile prezintă reale avantaje, astfel că în cele ce urmează se vor prezenta numai acelea care au o utilizare mai frecventă și care sînt comune mai multor tipuri de aparate.

## 1. Stativul

Pentru asigurarea stabilității aparatului în timpul fotografierii, se pot utiliza diferite *stative* cu picioare (trepied) cu menghine și șurub de prindere în lemn și cu mîner special.

*Trepiedul* se compune din trei picioare, care sînt prinse articulat într-un cap-măsuță pe care se așază și se prinde aparatul fotografic. Picioarele trepiedului pot avea lungimi variabile pentru a se așeza cît mai bine în orice loc. Trepiedele sînt realizate în diferite modele, din lemn și metal, avînd mărimi și greutate potrivite mărimii aparatelor pentru care sînt destinate.

Principial, ca robustețe, trepiedul trebuie să asigure aparatului o anumită fixitate chiar și atunci cînd se fotografiază pe un timp cu vînt. Pentru aceasta trebuie ca filetul șurubului de prindere să fie identic cu cel al aparatului, să se blocheze în orice poziție, iar vîrfurile picioarelor trepiedului să aibă capete cauciucate împotriva alunecării. Ca trepiedul să fie transportabil este necesar să se strîngă cît mai mult.

*Stativul cu menghină și șurub conic* pentru lemn este un accesoriu care suplinește în unele situații trepiedul. Are avantajul că este portativ, dar nu asigură stabilitatea necesară decît aparatelor de format mic și mijlociu.

Unele trepiede ca și stativetele cu menghine au ca piesă de prindere a aparatului un cap cu rotulă, care dă posibilitatea unei așezări mai ușoare a aparatului în poziția de fotografiere dorită.

Aparatul fotografic se poate ține și manevra (numai ca declanșare și eventual punere la punct) și cu o singură mînă, dacă este prins pe un *mîner special* (formă caracteristică de mîner de revolver). Dispozitivul acesta necesită însă o anumită îndemînare și putere în mînă, mai ales cînd este montat la un aparat mai greu.



## 2. Racordul flexibil

Pentru acționare, declanșatorului i se poate prinde prin infiltrare un *racord flexibil* care prezintă avantajul că nu transmite vibrațiile mâinii în timpul declanșărilor aparatului.

Racordul flexibil poate să fie și cu blocaj, ceea ce suplinește lipsa poziției T de la unele obturatoare.

## 3. Autodeclanșatorul

Autodeclanșatorul permite acționarea declanșatorului cu întârziere (un timp variabil) pentru a permite și fotografului să apară în cadrul pe care îl fotografiază. Este un mecanism simplu de ceasornic acționat de un resort, care înaintea fiecărei funcționări trebuie armat. Autodeclanșatorul, după construcția sa, se poate adapta la capătul racordului flexibil al declanșatorului, direct la butonul declanșatorului sau este montat în interiorul carcasei aparatului. De asemenea, unele declanșatoare au și posibilitatea reglării timpului de expunere, astfel că acestea suplinesc la unele obturatoare lipsa acestor timpi (în general mai lungi de  $1/30$  s).

## 4. Telemetrul

O dificultate în practica fotografierii este cunoașterea distanței subiect-aparat fotografic. *Telemetrul* este un dispozitiv optic-mecanic care măsoară indirect această distanță. Telemetrele sînt de construcții variate, și anume cu o oglindă rotitoare, cu prisme rotitoare, cu lentile cilindrice alunecătoare, bazîndu-se toate însă pe același principiu al variației unghiului celei de-a doua vize (fig. 29).

După realizarea coincidenței imaginii prin manevrarea unui tambur, se citește distanța, care apoi trebuie transpusă la obiectivul aparatului. Precizia determinării este cu atît mai mare, cu cît baza telemetrului este mai mare. Telemetrul se poate atașa aparatului fotografic în suportul cu gheară de fixare care se găsește pe majoritatea carcaselor aparatelor de fotografiat. Cînd telemetrul este montat în carcasa aparatului, atunci și-a pierdut caracte-



ristica sa de „accesoriu“ și imaginea telemetrică apară  
fie în câmpul ocularului vizorului, fie într-un ocular ală-  
turat (v. fig. 28).

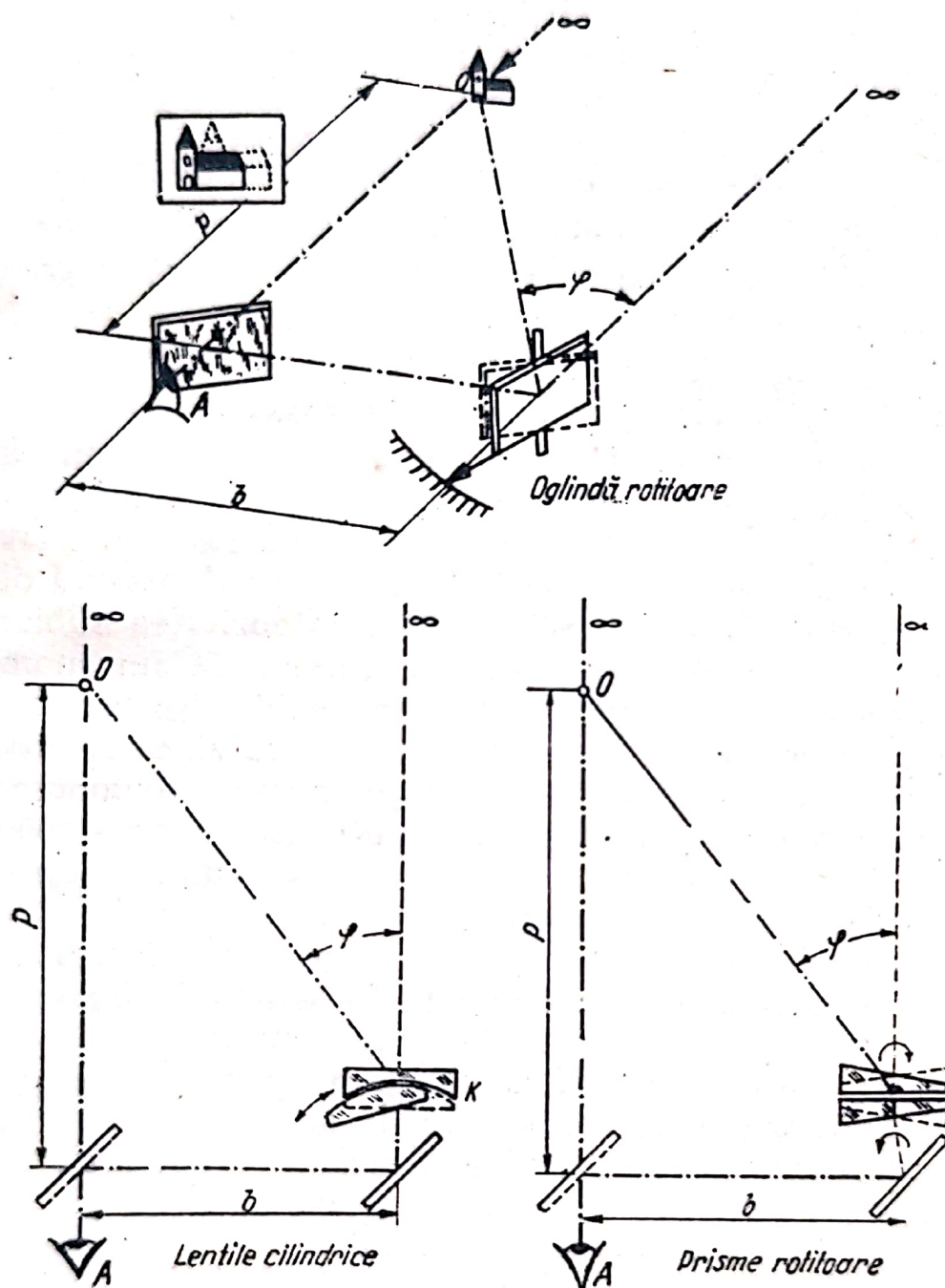


Fig. 29. Telemetre (principiu și scheme).

## 5. Tabele de expunere, exponometre

Determinarea expunerii este un element important în realizarea unei fotografii și se poate face cu tabele sau cu exponometre.



*Tabela* este cel mai ieftin mijloc pentru stabilirea expunerii. S-au realizat nenumărate variante de tabele cu situații de compromis la cele două extreme: tabela cea mai complexă, care este adaptabilă la cât mai multe situații de fotografiere, dar este greoaie de utilizat și tabela simplă, expeditivă, care trebuie competent interpretată. O altă variantă mai perfecționată o formează tabelele cu cursor sau cu disc rotitor, numite și *calculatoare*.

Dificultatea principală a oricărei tabele este luarea în considerare foarte corectă a elementelor subiective ale fotografierii pentru transpunerea lor în tabelă.

*Exponometrele* sînt de două feluri, în funcție de principiul de măsurare: optice, sau fotoelectrice.

*Exponometrele optice* sînt constituite dintr-un dioptru translucid (pană optică cu trepte de densități diferite de cenușiu), prin care se privește spre subiect. Privind printr-un ocular (cu lupă) către subiect și deplasînd dioptrul translucid cenușiu pînă cînd luminozitatea subiectului este diminuată progresiv, se ajunge la un moment cînd este complet întuneric. Limita vizibilității marchează punctul caracteristic, care prin intermediul unor diviziuni indică expunerea. Dezavantajul acestor exponometre este că depind de acomodarea ochiului la lumina slabă din ocularul exponometrului, ceea ce dă o anumită subiectivitate determinării expunerii.

*Exponometrele fotoelectrice* au la bază efectul fotoelectric al luminii și au ca element fotosensibil, fie o celulă fotoelectrică, care dă naștere unui curent, fie o fotorezistență care își modifică valoarea rezistenței (fig. 30). În primul caz, în circuitul electric se găsește un microgalvanometru, iar în al doilea, circuitul electric este completat cu o sursă de curent electric continuu și un întreprător. S-a constatat că în anumite limite, intensitatea luminoasă este proporțională fie cu intensitatea curentului generat de celulă, fie cu cel din circuitul electric al fotorezistenței. Corelarea deplasării acului indicator al microgalvanometrului cu valoarea expunerii se face în diferite feluri, ceea ce a dat naștere la diferite modele de exponometre.

Exponometre cu fotorezistență prezintă avantajul față de cele cu celulă, că la o variație mai mare a inten-



sității luminoase îi corespunde și o largă variație a valorilor rezistenței, fapt care face ca determinarea expunerii să se poată face în limite mai mari de iluminare a subiec-

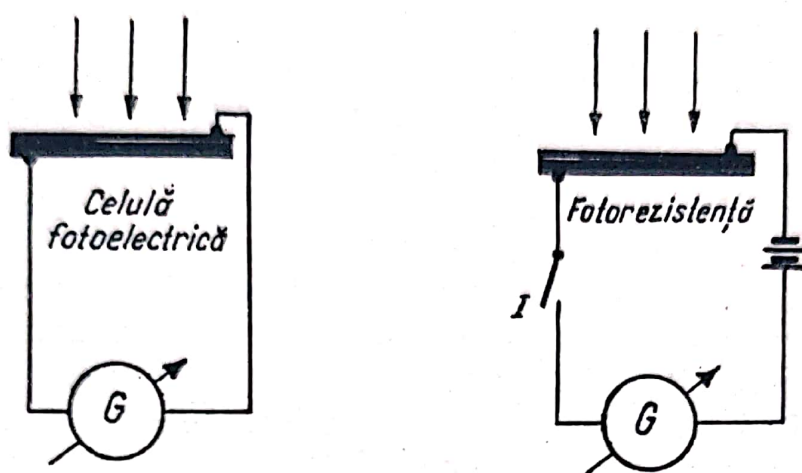


Fig. 30. Exponometre fotoelectrice (schemă).

tului. Prezintă însă dezavantajul consumării sursei electrice de alimentare.

Exponometrele fotoelectrice dau indicațiile cele mai obiective, dar trebuie totuși interpretate de fotograf pentru ca rezultatele să fie bune. La determinarea expunerii, se va avea în vedere faptul că indicațiile respective reprezintă media ponderată a luminii reflectate de subiectul care intră în câmpul exponometrului. Unghiul câmpului exponometrului (unghiul de poză) este aproximativ egal cu unghiul de poză al unui obiectiv de distanță focală normală.

Expunerea corectă pentru cazul fotografierii cu un superangular sau teleobiectiv este diferită de cea indicată de un exponometru, dat fiind că el indică media luminii reflectate din întreg cadrul normal și nu cea din cadrul real (mai mare sau mai mic) al obiectivului folosit. La unele aparate perfecționate care au exponometrul încorporat în carcasa aparatului și care primesc lumina prin obiectiv, acest inconvenient nu există. O altă eroare a exponometrelor se datorește faptului că măsoară media luminii reflectate, care însă poate proveni de la un subiect cu contraste diferite și deci pentru regiuni de iluminare diferite dau indicații identice.



Pentru expuneri corecte, exponometrul trebuie să cuprindă în câmpul său numai acele părți ale subiectului, a căror redare trebuie să fie asigurată cu precădere. Unele exponometre au și vizor. Metoda de măsurare în care exponometrul se apropie de subiect pînă la distanța în care în câmpul său intră numai regiunea respectivă, rezolvă uneori dificultățile neconcordanței câmpului exponometrului cu unghiul de câmp al obiectivului, dar nu este posibilă totdeauna.

Unele exponometre fotoelectrice au și posibilitatea măsurării luminii incidente, deosebit de utilă în cazul subiectelor de mici dimensiuni ca și acelor de mare contrast. De asemenea altele pot determina temperatura de culoare, în grade Kelvin, a surselor luminoase, caracteristică deosebit de importantă în practica fotografică color.

Trebuie remarcat faptul că exponometrul este un instrument sensibil de măsură și ca atare trebuie ferit de șocuri, de intensități luminoase foarte mari, care ar depăși cu mult limita sa maximă de măsurare, de acțiune îndelungată a luminii, de umiditate și căldură excesivă, fiindcă toți acești factori contribuie la dereglarea și uzura lui.

## 6. Geanta

Pentru protecția aparatului fotografic în timpul transportului, chiar și în timpul fotografierii, acesta este dotat cu o *geantă* (de obicei) de piele care prin deschidere permite cu ușurință accesul în vederea manevrării tuturor organelor aparatului. Geanta ferește aparatul fotografic de unele șocuri, ca și de ploaie, zăpadă etc. Aparatul este prins de geantă, ca atunci cînd aceasta este deschisă să nu cadă din ea. O soluție mai bună este *geanta-trusă* în care intră și anexele și accesoriile aparatului, pe care astfel fotograful le are toate la îndemînă. Prezintă însă dezavantajul că trebuie transportată întotdeauna o greutate mai mare, care uneori nu este justificată datorită faptului că poate nu se folosesc toate accesoriile din trusă.



## Caracteristicile materialelor fotosensibile

Materialele fotosensibile întrebuințate la fotografiere sînt de două feluri : negative și reversibile avînd ca bază sărurile de argint. Cea mai caracteristică însușire a lor este sensibilitatea la lumină. Influențarea lor de către lumină este invers proporțională cu sensibilitatea lor. Dacă se reduce iluminarea la jumătate din valoarea inițială, este necesar să se folosească un material fotosensibil de două ori mai sensibil, și invers.

### 1. Sensibilitatea

Pentru determinarea sensibilității, și anume a sensibilității generale, există mai multe criterii sensitometrice<sup>1)</sup>. În sensitometrie, corelația dintre înnegrirea sărurilor de argint și lumina care a acționat asupra lor se exprimă prin cunoscuta curbă de înnegrire sau curba  $\gamma$  (fig. 31)<sup>2)</sup>. Această curbă indică în mod schematic cum înnegrirea, între anumite limite crește progresiv în raport cu cantitatea de lumină primită. Cum se obține această curbă ?

O placă lungă de sticlă se acoperă pe porțiuni dreptunghiulare egale cu tente de cenușiu, în mod progresiv, începînd de la dreapta către stînga, astfel ca primul din dreapta să fie complet transparent, al doilea să lase să treacă numai jumătate din

<sup>1)</sup> Sensitometrie se numește disciplina care studiază raporturile reciproce ale diferitelor caracteristici ale emulsiei fotosensibile, căutînd metode adecvate de măsură.

<sup>2)</sup>  $\gamma$  este tangenta trigonometrică a unghiului format de prelungirea rectilinie a curbei de înnegrire cu sensul pozitiv al axei expunerii.



lumina primită, al treilea numai un sfert și așa mai departe, pînă cînd ultimul din stînga să fie complet opac. Această placă poartă numele de clin optic în trepte. Așezînd acest clin optic peste o emulsie fotografică, expunînd totul la lumină <sup>1)</sup> și dezvoltînd emulsia, se obține o imagine în degradeu, trecînd progresiv de la alb prin tonuri de cenușiu din ce în ce mai închise, pînă la negru.

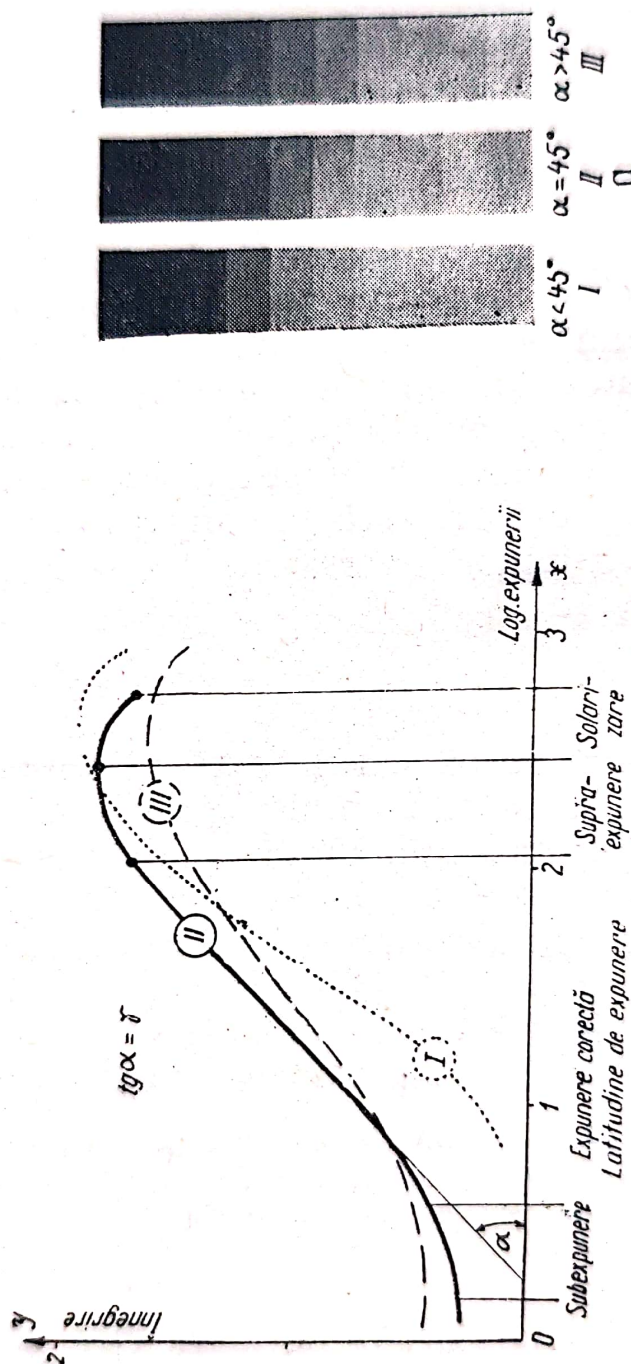


Fig. 31. Curba  $\gamma$ .

<sup>1)</sup> Timpul de expunere se stabilește prin încercări



Se mai poate obține aceeași imagine procedînd invers și anume, variînd în același mod timpul de expunere și păstrînd intensitatea luminoasă constantă <sup>1)</sup>).

Cu ajutorul unui aparat numit densitometru <sup>2)</sup> aceste înnegri se pot măsura. Raportînd (în valori logaritmice) pe axa orizontală ( $Ox$ ) intensitățile luminoase corespunzătoare clinului optic în trepte, iar pe axa verticală ( $Oy$ ) înnegirile corespunzătoare intensităților luminoase, și ducînd paralele la cele două axe, se obțin puncte la intersecțiile respective, care unite cu o linie continuă dau curba de înnegrire. Este curba caracteristică a materialului fotosensibil folosit.

Cifrele care exprimă sensibilitatea în diferite sisteme nu au o corelație riguros matematică de echivalență între ele. Pentru sistemele cele mai uzuale, în tabelul 5 sînt redate comparativ valorile aproximative ale diferitelor sensibilități. Sistemul cel mai cunoscut la noi în țară este sistemul german DIN,

la care, la o dublare a sensibilității corespunde o creștere de 3 unități. Materialele negative se fabrică într-o gamă largă de sensibilități, între 3 și 36 DIN, ceea ce oferă largi posibilități de utilizare.

La filmele în culori sensibilitatea generală este indicată în aceleași unități ca și la cele alb-negru, astfel ca să se poată folosi aceleași metode de determinare a expunerii. În realitate, cele trei straturi cromatice ale filmului color

nu prezintă toate aceeași sensibilitate, decît în cazul unei expuneri corecte într-o iluminare corespunzătoare. Orice

Tabelul 5

Evidența sensibilităților \*)

| DIN | ASA   | GOST |
|-----|-------|------|
| 10  | 8     | 8    |
| 13  | 16    | 16   |
| 15  | 24    | 22   |
| 18  | 50    | 45   |
| 20  | 80    | 65   |
| 23  | 160   | 130  |
| 27  | 400   | 350  |
| 30  | 800   | 700  |
| 33  | 1 600 |      |

\* DIN - Deutsche Industrie Normen.  
ASA - American Standard Association.  
GOST - Gosudarstvenli Standard.

<sup>1)</sup> Pentru determinări riguroase se utilizează dispozitivele speciale dintre care cel mai cunoscut este sensitometrul lui Hurter & Driffeld.

<sup>2)</sup> Cel mai cunoscut densitometru este cel al lui Goldberg.



greșeală de expunere sau iluminare (altă temperatură de culoare), strică „balanța” culorilor și apare în final o dominantă caracteristică. Dar apariția dominantei este cauzată și de o serie de alți factori ulteriori expunerii (developare etc.).

Filmele color se fabrică într-o gamă mult mai restrînsă de sensibilități (de la 11 la 24 DIN).

Avantajul materialelor negative, alb-negru sau color, este că după clișeul unicat se pot obține oricîte pozitive alb-negru sau color și de orice mărime (în anumite limite) pe hîrtie sau pe film. În plus, la color, în procesul de laborator se pot corecta prin intermediul unor filtre speciale, eventuale dominante supărătoare.

La materialul fotosensibil reversibil, clișeul, în timpul procesului de laborator, suferă o anumită tratare care produce inversarea valorilor și devine imagine pozitivă.

Materialele reversibile alb-negru, și în special cele color, prezintă avantajul unei prelucrări de mai scurtă durată în laborator, decît în procedeul negativ-pozitiv. În schimb, fiecare imagine este un unicat (așa cum este de fapt și negativul din procedeul precedent).

În afară de sensibilitatea generală, materialele fotosensibile prezintă și o anumită *sensibilitate cromatică*, astfel ca cele alb-negru, în funcție de componenta spectrală a iluminării, să transpună în scara cenușie „valori” corespunzătoare, pentru a da ochiului omenesc aceeași impresie de luminozitate a subiectului fotografiat ca și cele cromatice.

Pentru procedeul alb-negru se fabrică patru tipuri de emulsii fotosensibile, care sînt în măsură să satisfacă situațiile de fotografiere; pentru procedeul color se fabrică trei tipuri de emulsii diferite.

Pentru procedeul alb-negru emulsia ortocromatică, puțin sensibilă la roșu dar cu mare sensibilitate pentru violet și albastru, este indicată pentru fotografierea la lumina zilei, mai puțin către apusul și răsăritul soarelui. Emulsia cea mai folosită este aceea ortopancromatică care transpune cel mai corect culorile, asemănător vederii umane, fiind de folosință universală. Cu sensibilitate mai pronunțată pentru roșu este emulsia pancromatică și super-pancromatică, emulsii indicate pentru iluminare artificială



și în condiții de iluminări foarte nefavorabile (în special ultima).

Emulsiile color sînt de trei feluri : pentru lumină de zi, avînd balanța culorilor echilibrată pentru temperatura de culoare de circa 5 600 K°, pentru lumina artificială cu temperatura de culoare în jur de 3 200 K° și universale, pentru temperatura de culoare de 4 200 K°. De remarcă că în calculul expunerii la lumină artificială, pentru peliculele de tip universal sensibilitatea va fi considerată mai mare decît la lumina de zi cu circa 2 DIN.

## 2. Granulația

O altă caracteristică a materialelor fotosensibile, *granulația*, este în strînsă corelație cu sensibilitatea materialului, și anume cu cît emulsiile sînt mai sensibile cu atît granulația lor este mai mare, în aceleași condiții de dezvoltare.

Din acest punct de vedere, materialele fotosensibile se pot clasifica în trei categorii : cu granulație fină (cele mai puțin sensibile), cu granulație normală (cele de sensibilitate medie) și cu granulație mare (cele mai sensibile).

Granulația este consecința distribuirii neuniforme a granulelor sărurilor de argint în masa gelatinoasă a emulsiei. Ca atare, detaliile fine apropiate ale imaginii date de obiectiv nu apar pe negativ cu aceeași finețe, existînd o limită în care două linii vecine ale imaginii se înregistrează pe peliculă contopite în una singură. Limita aceasta, constituie puterea de separare a materialului fotosensibil considerat, fiind cuprinsă între 80 și 110 linii pe milimetru<sup>1)</sup>. Puterea separatoare are o importanță deosebită la filmele de format mic, fiindcă imaginile pozitive se obțin prin mărire după negativele obținute pe film. Granulația fiind amplificată în același raport de mărire, apare în mod supărător. Granulația inițială a materialului sensibil se poate mări datorită unor tratări necorespunzătoare, ca supraexpunere, dezvoltare defectuoasă etc. avînd influență directă asupra calității tehnice a imaginii.

<sup>1)</sup> A nu se confunda cu puterea separatoare optică a obiectivului.



La materialele fotosensibile color granulația are o influență mult mai neînsemnată, prin faptul că prin procesul de dezvoltare, granulele sărurilor de argint se elimină din emulsie pentru a rămâne numai straturile cromatice. De altfel, însăși procedeul de dezvoltare asigură o granulație foarte fină.

O altă cauză care contribuie ca imaginea pe clișeu să nu aibă contururile suficient de nete este aceea a „haloului” format prin reflexia luminii pe suprafața de separație dintre suportul emulsiei și aer. Razele luminoase venind din obiectiv, ajung la suprafața emulsiei fotosensibile, pătrund în stratul subțire al ei și se reflectă (o parte) pe suprafața suportului, revenind din nou în emulsie și acționând asupra granulelor sărurilor de argint învecinate, unde produc mici cercuri, zone luminoase, numite halouri de reflexie (fig. 32).

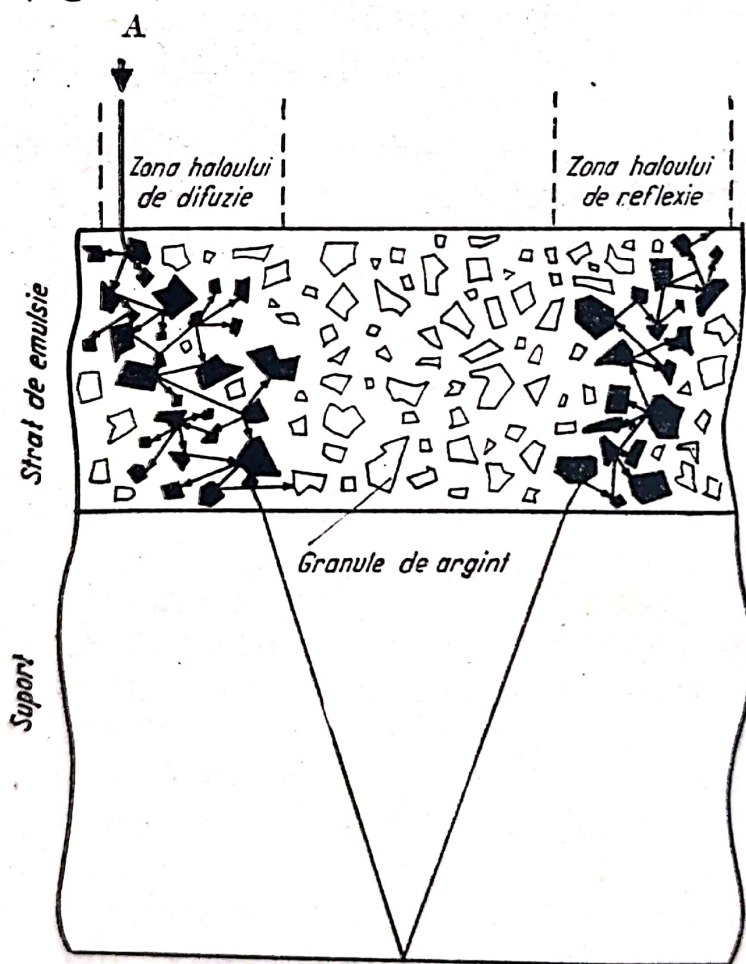


Fig. 32. Secțiune schematică (mult mărită) printr-un negativ. Imaginea punctiformă A dată de obiectiv se imprimă pe negativ sub forma unei zone circulare.



Pentru a înlătura efectul acestui fenomen optic secundar, pe suportul materialelor fotosensibile, se aşază un strat numit „antihalo“, care absoarbe razele de lumină care pătrund pînă acolo şi împiedică reflexia. Stratul antihalo se dizolvă apoi în procesul de dezvoltare, astfel că nu mai apare pe negativ.

Un efect mai supărător în anumite situaţii de fotografiere se datoreşte haloului de difuzie, asupra căruia nu se poate interveni prea mult. La o expunere prea puternică, raza de lumină care ajunge la granula sării de argint reflectă ea însăşi lumina, devenind deci o sursă secundară luminoasă care acţionează asupra granulelor vecine, punctul luminos transformîndu-se într-un disc de difuzie, astfel că o linie subţire devine groasă cu contururi neclare şi şterse. Puterea de separare a emulsiei este mult redusă datorită acestui halou de difuzie. Se poate atenua efectul lui printr-o expunere normală şi o dezvoltare compensatoare. Cu cît granulaţia este mai mare şi stratul de emulsie mai gros, cu atît haloul de difuzie este mai supărător.

### 3. Gradaţia

Gradaţia materialelor fotosensibile reprezintă modul în care diferitele tonalităţi ale subiectului fotografiat sînt transpuse într-o anumită trecere mai mult sau mai puţin treptată de la alb-cenuşiu deschis la cenuşiu închis-negru.

Raportul diferitelor străluciri ale subiectului, de la cea mai intensă la cea mai slabă, constituie factorul de contrast al subiectului, fiind cuprins între  $\frac{1}{2}$  şi  $\frac{1}{5\,000}$

pentru subiectele obişnuite de fotografiere (tabelul 6). Pentru ca intervalul de străluciri al subiectului să fie redat corespunzător dorinţei fotografului, trebuie ca emulsia folosită să prezinte o anumită gradaţie. Caracteristica fundamentală a fiecărei emulsii este reprezentată de curba de înnegrire sau curba  $\gamma$  (v. fig. 31). Cu cît  $\gamma$  şi deci unghiul  $\alpha$  este mai mare, cu atît emulsia are tonuri cenuşii



intermediare mai puține de trecere de la alb la negru. Astfel, emulsia este considerată cu gradație :

— dură, cînd  $\gamma$  este mai mare decît 1 ( $\alpha$  mai mare de  $45^\circ$ ) ;

— normală, cînd  $\gamma$  este cuprins între 1 și 0,75 ( $\alpha$  este cuprins între  $37^\circ$  și  $45^\circ$ ) ;

— moale cînd  $\gamma$  este mai mic decît 0,75 ( $\alpha$  mai mic de  $37^\circ$ ).

Între sensibilitatea generală și gradație există aceeași corelație ca și în cazul granulației ; cu cît emulsia este mai puțin sensibilă cu atît emulsia este mai puțin sensibilă cu atît are gradația mai dură.

#### 4. Latitudinea de expunere.

Trebuie să existe o anumită corelație între intervalul de străluciri al subiectului (factorul de contrast) și gradația emulsiei, în sensul ca, emulsia să fie capabilă să transpună (în tonuri de cenușiu) în mod corespunzător tot intervalul acesta de străluciri. Pe curba de înnegrire, acest interval trebuie să fie cuprins în porțiunea rectilinie a ei, orice străluciri (slabe sau intense) în afara acestei porțiuni, producînd înnegriri neconcordante cu contrastul real al subiectului, și deci materialul fotosensibil nu este indicat pentru fotografierea subiectului ales. Porțiunea rectilinie a curbei este zona expunerilor corecte. Această zonă poate fi mai mare sau mai mică, evidențiindu-se prin înclinarea

Tabelul 6

#### Străluciri ale subiectelor

| Subiectul         | Factorii de contrast |     |                     |
|-------------------|----------------------|-----|---------------------|
| Peisaj            | $\frac{1}{25}$       | ... | $\frac{1}{1\ 000}$  |
| Străzi, pietre    | $\frac{1}{40}$       | ... | $\frac{1}{100}$     |
| Străzi înguste    | $\frac{1}{50}$       | ... | $\frac{1}{500}$     |
| Clădiri           | $\frac{1}{10}$       | ... | $\frac{1}{200}$     |
| Portret           | $\frac{1}{10}$       | ... | $\frac{1}{100}$     |
| Interior obișnuit | $\frac{1}{10}$       | ... | $\frac{1}{1\ 000}$  |
| Contralumină      | $\frac{1}{200}$      | ... | $\frac{1}{10\ 000}$ |



ei față de axa expunerii. Cu cât curba este mai înclinată (deci unghiul  $\alpha$  mai mic), cu atât gradația materialului fotosensibil este mai moale și are o zonă de expunere corectă mai mare. Când intervalul de străluciri al subiectului este mai mic și se cuprinde de mai multe ori în mărimea porțiunii rectilinii, înseamnă că expunerea poate avea mai multe valori, iar transpunerea tonalităților rămîne conformă subiectului. Raportul dintre porțiunea rectilinie a curbei (zona expunerii corecte) și intervalul strălucirilor subiectului (factorul de contrast) se numește *latitudinea de expunere*. Ca acest raport să aibă valoare cât mai mare (latitudinea de expunere mare) trebuie, ori subiectele să fie cu contrast mic, ori emulsia să fie cu gradație moale. Mărimea raportului arată cât de mare poate fi valoarea expunerii, rămînînd totuși corectă. Când raportul este subunitar, redarea subiectului va fi defectuoasă. Cu cât raportul are o valoare mai mare, cu atât expunerea se poate determina cu mai mică precizie și, din contră, cu cât se apropie de 1 cu atât o să fie necesară o expunere foarte precisă. Zona expunerii corecte este mai mare la emulsiile cu gradație moale și se micșorează din ce în ce, cu cât gradația este mai dură.

În situațiile curente de fotografiere, la gradația normală a emulsiilor alb-negru, corespunde o latitudine suficientă de expunere, care permite ca aprecierea expunerii să se facă cu destulă aproximație. Latitudinea de expunere se mai poate influența și printr-o anumită prelucrare de dezvoltare.

La materialele fotosensibile color, zona expunerii corecte este mult mai mică, deoarece este condiționată de cele trei curbe  $\gamma$  ale celor trei straturi colorate, care nu se suprapun decît pe o porțiune mică. Orice expunere care depășește această zonă, ca efect al debalansării culorilor, produce o dominantă nedorită. Dominanta de culoare este o consecință a faptului că densitatea colorantului este mai redusă la un strat sau chiar două, față de al treilea strat al imaginii care este corect.

Pentru situațiile curente de fotografiere, în special la emulsiile reversibile color, chiar la o mică eroare de ex-



punere, imaginea prezintă diferențe cromatice cu atât mai mari cu cât contrastul subiectului este mai mare.

Subiectele cu contrast foarte mare nici nu se pot fotografia pe materiale color, din cauza aberațiilor de culoare care rezultă.

În concluzie, pentru situațiile obișnuite de fotografiere, emulsia cea mai indicată este cea de sensibilitate medie care are o granulație și o gradație normală precum și o latitudine de expunere satisfăcătoare. Trebuie combătută, părerea că filmele cele mai sensibile sînt cele mai bune, fiindcă, după cum am văzut, sensibilitatea mare a filmului este în dauna altor caracteristici, granulație gradație etc. De asemenea, nu trebuie abuzat de filmele cu granulație foarte fină, care provoacă contraste puternice și au o sensibilitate scăzută. Prin cunoașterea caracteristicilor materialelor fotosensibile, se poate ajunge ca pentru fiecare situație de fotografiere să se utilizeze filmul cel mai potrivit. Aceasta se realizează cu mare ușurință numai la aparatele cu magazine interschimbabile.

Materialele fotosensibile se fabrică și se ambalează pentru diferitele formate ale aparaturii fotografice, astfel încît operațiile de încărcare a aparatelor să fie cît mai simple și ușoare. De asemenea, ambalajul asigură condiții bune de păstrare. Din cele patru categorii de materiale fotosensibile, trei, și anume: rolfilmul, filmul îngust și filmpackul <sup>1)</sup>, permit încărcarea aparatului în plină lumină. Rolfilmul are o încărcătură de 8, 12 sau 16 clișee (în funcție de format), fiind înfășurat împreună cu o bandă de hîrtie roșie de protecție și totodată de marcarea a cadrelor, pe un mosor de lemn, de plastic sau de metal. Filmul îngust are o încărcătură de 12, 20 sau 36 imagini (24 × 36 mm) fiind bobinat pe un mosor, închis într-o casetă (patron) etanșă la lumină. Pentru cei care doresc să-și pună singuri în casetă o anumită lungime de film, există ambalaje care cuprind 17 m de film îngust. Plăcile și planfilmele sînt în ambalaje de 10 și 12 bucăți.

---

<sup>1)</sup> Filmpackul este un sistem de ambalare mai puțin folosit astăzi.



Pentru începători este recomandat să nu se schimbe mereu tipul materialelor fotosensibile, fiindcă numai așa vor reuși să cunoască proprietățile materialului respectiv și să ajungă în final la maximum de rezultate din imaginile lor. Aceasta implică ca la început să nu abordeze subiecte fotografice care pun probleme deosebite, fiindcă rezultatele nu vor fi concludente.





## VII

---

### Fotografierea

Din punct de vedere tehnic, pentru fotografiere, este necesar să se cunoască perfect posibilitățile și modul de funcționare al aparatului cât și însușirile materialului fotosensibil care se întrebuițează. Pornind de la această premiză, pînă la executarea declanșării mai sînt de făcut, principal, următoarele:

- stabilirea punctului de stație ;
- determinarea expunerii ;
- determinarea distanței de fotografiere ;
- reglarea obturatorului, a diafragmei și a distanței.

În raport cu sistemul aparatului, cu particularitățile subiectului și cu preferințele fotografului, ordinea celor patru operații poate fi și alta.

#### 1. Stabilirea punctului de „stație“

O dată subiectul ales și imaginea „compusă“ din punct de vedere estetic trebuie să se aleagă punctul de stație astfel încît să asigure încadrarea dorită a subiectului, lucru care se verifică în vizorul aparatului. „Căutarea“ celui mai bun punct de stație este în mare măsură ușurată la aparatele cu obiectivele interschimbabile. În multe cazuri, un teleobiectiv sau un superangular pot constitui în mod practic singurele soluții posibile. De asemenea, așezarea aparatului în poziții dificile (prea jos sau sprijinit de un perete etc.) face ca vizarea să fie incomodă sau chiar imposibilă. Aceasta se poate remedia la unele



aparate care au vizoare interschimbabile (în special la cele cu vizare prin obiectiv) prin schimbarea cu un vizor mai adecvat.

O atenție deosebită trebuie acordată direcției (sau direcțiilor) de iluminare, în raport cu direcția de fotografiere. Trebuie observat ca razele incidente ale vreunei surse de lumină să nu intre în obiectiv fiindcă dau pe clișeu reflexe supărătoare sau micșorează contrastul, ca în cazul fotografierii în contralumină. Uneori folosirea parasolarului constituie o soluție. La aparatele cu sistem de vizare prin obiectiv, acest lucru se „vede” mult mai evident în vizor.

Pe lângă condițiile de încadrare, punctul de stație trebuie să asigure stabilitatea necesară atât aparatului fotografic cât și fotografului (el va avea de declanșat!). Mișcarea aparatului în timpul declanșării dă de cele mai multe ori imagini neclare. Stabilitatea aparatului în momentul declanșării se asigură ținându-l în mână, dacă timpul de expunere este mai lung de 1/30 s (respectiv 1/25 s) pentru obiectivul cu distanță focală normală. În tabelul 7 sînt recomandați timpii maximi de expunere pentru obiective cu alte distan-

țe. În caz contrar, aparatul se așază pe stativ (trepied sau stativ cu menghină). Ținerea aparatului în mână trebuie să fie sigură și în poziție cât mai firească, ca să nu solicite fotografului o încordare mușchiulară care îl va face să tremure. Modul de ținere a aparatului

în mână este condiționat și de posibilitățile de vizare și diferă de la un tip de aparat la altul; în instrucțiunile de folosire a aparatului, care se dau la cumpărarea lui, de obicei sînt date aceste indicații. Oricum, stabilitatea trebuie asigurată prin trei puncte, dintre care două sînt constituite de mîini. La aparatele cu vizare la nivelul

Tabelul 7

Timpii de expunere maximi pentru  
fotografieri din mână

| Unghiul câmpului<br>grade | Timpul maxim,<br>s |
|---------------------------|--------------------|
| 85°                       | 1/15               |
| 55°                       | 1/30               |
| 25°                       | 1/60               |
| 15°                       | 1/125              |
| 8°                        | 1/250              |



ochiului, sprijinirea de frunte sau de obrazul fotografului constituie al treilea reazem. La celelalte aparate, cu direcție de vizare frîntă față de direcția de fotografiere (aparatele de tip Rolleiflex), al treilea punct îl constituie rezemarea aparatului după gîtul acestuia, prin curea de siguranță. Al treilea punct de sprijin îl mai poate constitui și rezemarea aparatului de un obiect imobil (perete, scaun, stîncă etc.).

## 2. Determinarea expunerii

Expunerea <sup>1)</sup> reprezintă cantitatea de lumină (de obiect reflectată de subiect) necesară și suficientă, care trebuie să ajungă pe emulsia fotosensibilă, pentru a forma o imagine latentă, care, după dezvoltare, să apară văzibilă în mod corespunzător subiectului și dorinței fotografului. Bogăția detaliilor și a tonalităților constituie caracteristica principală a unei fotografii corecte din punct de vedere tehnic. Expunerea este în funcție de foarte mulți factori și de aceea ea reprezintă dificultatea principală a situațiilor de fotografiere. Un tablu sintetic al factorilor care influențează expunerea și variația lor este prezentat în tabelul 8, în ipoteza că variația fiecărui factor se face în timp ce toți ceilalți rămîn constanți.

În realitate, expunerea suferă influența combinată a tuturor acestor factori, ceea ce explică dificultatea în plus a determinării ei.

Expunerea se determină ținînd seamă de influențele combinate ale tuturor acestor factori, ca și de intențiile fotografului pentru obținerea unui anumit efect (mărirea contrastului, interpretarea cromatică etc.). Există patru modalități de determinare a expunerii, și anume :

— pe baza aprecierii „din ochi“, în care caz experiența practicii îndelungate este elementul care asigură mai mult sau mai puțin obiectivitatea rezultatului. Pentru începători, un ajutor îl constituie cercetarea comparativă a caietului de „note tehnice“ ale fotografiierilor anterioare.

---

<sup>1)</sup> A nu se confunda cu timpul de expunere !



La aparatele cu vizare pe geam mat, aprecierea expunerii este mai evidentă decît la aparatele cu alte tipuri de vizoare ;

— pe baza expunerilor de probă, în care subiectul este fotografiat cu timpi în serie proporțional cu factorii de multiplicare 1, 2, 4, 8, 16 etc. Examinînd negativele, după dezvoltare, în mod sigur o imagine va avea expunerea corectă. Sistemul este utilizabil, în special în studio, pentru fotografiieri la lumină artificială, deoarece „probele” sînt concludente, numai dacă sînt menținuți constanți toți factorii care influențează expunerea ;

— cu tabele, grafice sau calculatoare, se obține valoarea expunerii în mod destul de corect, cu mențiunea ca elementele fiecărei situații de fotografiere de „intrare” să fie corect interpretate în tabelă, grafic sau calculator. Cu cît tabelele sînt mai complexe, cu atît determinarea expunerii se face cu mai multă exactitate, dar în schimb sistemul devine mai greu de folosit. La acest sistem se fac unele măsurători ca : distanța între sursa de lumină și subiect în cazul luminii artificiale, direcția luminii, intensitatea sursei (în cazul luminii naturale, localizarea în timp a fotografierii) etc., ceea ce asigură rezultatului o anumită „obiectivitate”. Este singurul sistem care „măsoară” expunerea, în cazul utilizării lămpii fulger electronic sau magneziu. În anexa de la sfîrșitul cărții este dată o tabelă universală de expunere ;

— cu exponometre optice sau fotoelectrice care măsoară cel mai obiectiv lumina reflectată de subiect și cadrul lui, sau lumina incidentă care luminează subiectul. Indicațiile exponometrelor celor mai corecte totuși trebuie și ele interpretate pentru a se obține cea mai bună expunere.

Precizia citirii la exponometrul optic este în funcție, în primul rînd, de puterea și de timpul de acomodare a ochiului la variațiile intensității luminoase. Utilizarea lui este simplă și cu rezultate bune, dînd indicații între limite largi de iluminare și pentru diferite sensibilități ale emulsiilor fotosensibile.

Exponometrele fotoelectrice sînt cele mai sensibile și precise, ele fiind etalonate să măsoare lumina reflectată



Factorii care influențează expunerea și variația lor

| Factorii care influențează expunerea                                        | Felul variației     | Influența asupra expunerii  | Observații                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Intensitatea luminoasă                                                      | Crește<br>Scade     | Se micșorează<br>Se mărește |                                                                         |
| Distanța dintre sursele de lumină și subiect                                | Crește<br>Scade     | Se mărește<br>Se micșorează |                                                                         |
| Temperatura de culoare a surselor luminoase                                 | Crește<br>Scade     | Se micșorează<br>Se mărește | În ipoteza că emulsia este sensibilă la respectivele zone spectrale     |
| Unghiul de incidență ( $i$ ) al direcției razelor luminoase față de subiect | Crește<br>Scade     | Se mărește<br>Se micșorează | Iluminarea frontală $i = 0^\circ$<br>Iluminarea laterală $i = 90^\circ$ |
| Coeficientul de reflectare a luminii incidente de către subiect             | Mare<br>Mic         | Se micșorează<br>Se mărește | Coeficientul de reflectare depinde și de unghiul de reflexie            |
| Culoarea subiectului                                                        | Deschisă<br>Închisă | Se micșorează<br>Se mărește |                                                                         |
| Distanța de fotografiere                                                    | Crește<br>Scade     | Se mărește<br>Se micșorează | A nu se confunda cu timpul de expunere                                  |



|                                                                |                                                                                  |                                 |                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pierderi de lumină prin reflexie<br>în interiorul obiectivului | Mari<br>Mici                                                                     | Se mărește<br>Se micșorează     | Stratul antireflex constituie o<br>ameliorare a acestor pierderi                                                      |
| Densitatea filtrului                                           | Crește<br>Scade                                                                  | Se mărește<br>Se micșorează     | În funcție de: culoarea filtru-<br>lui, sensibilitatea cromatică a<br>emulsiei și temperatura de<br>culoare a luminii |
| Sensibilitatea generală a emulsiei                             | Crește<br>Scade                                                                  | Se micșorează<br>Se mărește     |                                                                                                                       |
| Sensibilitatea cromatică                                       | Nepotrivită cu<br>temperatura de<br>culoare a ilumi-<br>nării .                  | Se mărește                      | Neindicat pentru emulsiile co-<br>lor, apar dominate cromatice                                                        |
| Soluția revelatorului                                          | Cu acțiune ener-<br>gică sau concen-<br>trată<br>Cu acțiune slabă<br>sau diluată | Se micșorează<br><br>Se mărește |                                                                                                                       |
| Temperatura soluției revelatoare                               | Crește<br>Scade                                                                  | Se micșorează<br>Se mărește     |                                                                                                                       |
| Durata dezvoltării                                             | Crește<br>Scade                                                                  | Se micșorează<br>Se mărește     |                                                                                                                       |





de o suprafață cenușie, care reflectă circa 20% din lumina incidentă. Când subiectul prezintă suprafețe cenușii sau colorate cu un coeficient diferit de reflectare, atunci indicațiile expondetrului trebuie corectate. Factorul de corecție reprezintă partea „subiectivă” a expondetrului, iar experiența fotografului este aceea care va hotărî asupra valorii corecției.

Măsurătorile cu expondetrul fotoelectric, după ce în prealabil s-a potrivit sensibilitatea filmului la expondetru, se fac fie asupra luminii reflectate (95% din cazuri), fie asupra luminii incidente, sau în ambele cazuri.

Metoda măsurării luminii reflectate este indicată pentru subiectele care nu au un contrast exagerat, expondetrul îndreptându-se cu fereastra elementului fotosensibil către subiect. În cazul peisajelor, expondetrul se înclină puțin în jos, astfel ca influența iluminării cerului să fie mai mică. Indicațiile expondetrului, după ce au fost „corectate” de fotograf, se transpun pe aparat.

În cazul subiectelor cu mare contrast, prin intermediul metodei măsurării luminii reflectate se poate determina dacă materialul fotosensibil utilizat, în funcție de latitudinea de expunere, este capabil să înregistreze corect diferența de străluciri. Expondetrul se apropie de subiect pînă cînd în „cîmpul” expondetrului sînt cuprinse pe rînd numai cele două zone extreme, cea mai strălucitoare și cea mai sumbră. Cele două citiri, dau indicații asupra factorului de contrast al subiectului. Cu cît diferența este mai mare, cu atît și precizia expunerii trebuie să fie mai mare. În cazul cînd emulsia fotosensibilă nu poate înregistra acest mare contrast, se va aprecia, care zonă a subiectului să fie redată corect și expunerea corectă va fi stabilită numai pentru aceasta.

La aparatele care au expondetrul încorporat în aparat și acționează automat diafragma, această corecție nu se poate face decît dacă aparatul automat este prevăzut cu un sistem de deblocare a acționării obturatorului.

Utilizarea filtrelor necesită o mărire a expunerii, al cărui factor, cînd nu este cunoscut, se poate măsura prin metoda luminii reflectate astfel: se așază filtrul în fața



ferestrei elementului fotosensibil, în așa fel ca lumina soarelui, reflectată de o coală de carton albă ținută în apropiere, să ajungă la exponometru prin filtru (se face un ecran opac de forma ferestrei exponometrului, în care se practică o gaură rotundă mai mică decât diametrul filtrului). Se fac în aceleași condiții două măsurători, una cu filtru și alta fără filtru. Raportul celor două rezultate este tocmai factorul de mărire a expunerii pentru filtrul respectiv.

În metoda măsurării luminii incidente (care nu este totdeauna posibilă), exponometrul se așază lângă subiect dirijându-se cu fereastra elementului fotosensibil către sursa luminoasă. Deasupra elementului fotosensibil trebuie să existe un oblon lăptos transparent sau alt dispozitiv. Această metodă prezintă avantajul că măsurarea se poate face chiar în cazul unei iluminări reduse, la care nu a fost posibil să se măsoare expunerea prin metoda luminii reflectate.

În schimb, prezintă dezavantajul că nu ține seama de capacitatea de reflexie a subiectului, ceea ce implică ca și rezultatele obținute prin această metodă să trebuie să fie corectate de fotograf.

În cazul unor situații de fotografiere mai neobișnuite (subiecte cu contrast mare, material fotosensibil cu mică latitudine de expunere etc.), se recomandă ca metoda măsurării luminii incidente să fie folosită comparativ cu metoda măsurării luminii reflectate. În cazul când indicațiile sînt diferite, înseamnă că subiectul prezintă o altă capacitate de reflectare decât aceea pentru care a fost etalonat exponometrul. Din practica curentă, s-a văzut că această metodă, în plin soare, indică o expunere mai mică decât cea reală, însă în lumină difuză, dă rezultate excelente.

La subiectele de mică întindere este sigură metoda de măsurare a expunerii (macrofotografii).

Înainte de folosirea oricărui exponometru este de dorit ca el să fie etalonat cu obturatorul aparatului fotografic, în sensul că atît indicațiile exponometrului cît și cele



de pe aparat, deși sînt identice, nu reprezintă riguros aceeași mărime a expunerii <sup>1)</sup>).

Precizia determinării expunerii trebuie să fie cu atît mai mare, cu cît factorul de contrast al subiectului este mai mare și cu cît latitudinea de expunere a filmului este mai mică.

Expunerea se caracterizează prin două elemente : timpul de expunere sau durata expunerii și diafragma, sau deschiderea utilă a obiectivului. Prin variația convenabilă a acestor două elemente, se poate realiza cu ușurință orice tip de expunere.

Seriei timpilor de expunere (în secunde) îi corespund valori „indicatoare“ <sup>2)</sup> astfel :

|     |     |     |     |      |      |      |       |       |       |        |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| 1/1 | 1/2 | 1/4 | 1/8 | 1/15 | 1/30 | 1/60 | 1/125 | 1/250 | 1/500 | 1/1000 |
| 0   | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | 6    | 7     | 8     | 9     | 10     |

Seriei diaframelor îi corespund valorile indicatoare astfel :

|    |    |    |    |   |     |   |     |   |     |   |
|----|----|----|----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 32 | 22 | 16 | 11 | 8 | 5,6 | 4 | 2,8 | 2 | 1,4 | 1 |
| 10 | 9  | 8  | 7  | 6 | 5   | 4 | 3   | 2 | 1   | 0 |

Se remarcă că atît fiecare timp de expunere, cît și fiecare deschidere a diafragmei au fost astfel fixate încît atunci cînd se trece la o altă diviziune, aceasta este egală cu precedenta înmulțită cu 2 în care timpul de expunere crește, iar deschiderea diafragmei se micșorează (deși indicele ei crește ! <sup>3)</sup>).

<sup>1)</sup> De exemplu, expunerea pentru un subiect oarecare se indică eronat de exponometru 1/60 s și diafragma 8, cînd în realitate timpul corect este 1/40 s. Transpunînd această dată 1/60 s pe obturatorul aparatului, datorită unei abateri de funcționare, acesta realizează un timp de expunere de 1/75 s. Deși s-a măsurat și manevrat corect aparatul, totuși imaginea a avut o expunere de numai jumătate din cea necesară (1/75 s în loc de 1/40 s). Atît exponometrul cît și obturatorul prezintă erori negative care s-au cumulat și au creat subexpunerea.

<sup>2)</sup> Valorile indicatoare sînt notații convenționale internațional.

<sup>3)</sup> De exemplu : timpul de expunere crește  $\frac{1}{60} \times 2 = \frac{2}{60} = \frac{1}{30}$ ,  
diafragma se micșorează  $11 \times \sqrt{2} \approx 16$ .



Atît valorile timpilor de expunere cît și cei ai diafragmei astfel stabiliți fac ca expunerea prin trecerea succesivă de la o mărime la alta (fie a timpului de expunere, fie a indicilor diafragmei) să scadă sau să crească în același raport, astfel că pentru o expunere stabilită, micșorarea închiderii diafragmei cu o treaptă să implice dublarea timpului de expunere și invers. Datorită notării ingenioase a diafragmelor și a timpilor de expunere cu valori indicatoare, s-a ajuns ca expunerea să se caracterizeze printr-o singură cifră, numită indice de expunere, care provine din simpla însumare algebrică a două valori indicatoare <sup>1)</sup>.

La unele obturatoare centrale scara timpilor de expunere este cuplată cu scara diafragmelor, încît, avînd stabilit indicile de expunere, modificarea timpului de expunere sau a deschiderii diafragmei ajustează automat diafragma și respectiv timpul de expunere. Este o perfecționare a aparatelor moderne, care ușurează activitatea fotografului.

### 3. Determinarea distanțelor de fotografiere

Determinarea distanței de fotografiere este o altă operațiune principală care are repercusiune asupra clarității imaginii și se poate stabili prin apreciere sau prin măsurare, indirectă sau directă.

Precizia determinării trebuie să fie cu atît mai mare, cu cît distanța focală a obiectivului este mai mare și cu cît distanța de fotografiere este mai mică.

În cazul „aprecierii” distanței de fotografiere, se cere o anumită deprindere din partea fotografului, rezultatele fiind totuși subiective. Este procedeul cel mai puțin recomandat, mai ales la aparatele de format mare sau

<sup>1)</sup> De exemplu : indicele de expunere 8 caracterizează următorul șir de expuneri :

|    |     |     |     |      |      |      |       |       |                                                  |
|----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------|--------------------------------------------------|
| 1  | 1/2 | 1/4 | 1/8 | 1/15 | 1/30 | 1/60 | 1/125 | 1/250 | (în toate cazurile<br>expunerea este<br>aceeași) |
| 16 | 11  | 8   | 5,6 | 4    | 2,8  | 2    | 1,4   | 1     |                                                  |



chiar mijlociu. Într-un singur caz dă rezultate, și anume cînd subiectul se află la infinit <sup>1)</sup>).

Măsurarea indirectă a distanței cu telemetrul este metoda cea mai utilizată prin faptul că este expeditivă, ușor de executat și are o precizie suficient de bună. Cu cît baza telemetrului este mai mare, cu atît crește și precizia determinării. La aparatele cu telemetru încorporat în carcasa aparatului, o dată cu determinarea distanței se face și punerea la punct.

Prin măsurare directă, rezultatele sînt întotdeauna bune, dar acesta este un sistem greoi, nu întotdeauna posibil. Măsurarea se face între planul subiectului care trebuie să fie redat cu maximum de claritate și planul diafragmei, la aparatele de format mare și mijlociu, și planul filmului la aparatele de format mic. Se utilizează în special pentru fotografiierile din apropiere.

Un alt procedeu de măsurare indirectă pentru determinarea distanței, este prin însăși operația de punere la punct pe geamul mat. Se asigură o claritate perfectă a imaginii, deoarece aceasta este chiar imaginea care se va forma pe emulsia fotosensibilă. Cunoașterea valorii numerice în metri a distanței de multe ori nici nu mai este necesară. Dezavantajul acestei metode este că în aprecierea clarității există unele ezitări, care o fac să nu fie o metodă chiar atît de rapidă, mai ales în condiții defavorabile de lumină. Uneori este aproape de neutilizat. Introducerea „lupei” telemetrice în cadrul geamului mat, apropie această metodă de avantajele telemetrelor.

#### 4. Reglarea obturatorului și a obiectivului

Avînd stabilite elementele de fotografiere, trebuie ca acestea să fie „transmise” organelor de execuție a fotografiei, adică obturatorului, diafragmei și dispozitivului de punere la punct a obiectivului. Toate acestea sînt într-o

---

<sup>1)</sup> În funcție de mărimea distanței focale a obiectivului „infinitul” începe de la 20 m.



strînsă corelație, astfel că acționarea asupra unor elemente implică „acordarea” celorlalte.

Cunoscînd deci mărimea expunerii, aceasta se poate realiza din mai multe combinații între timpul de expunere și deschiderea diafragmei, fiecare putînd varia între limite largi.

Timpul de expunere trebuie astfel ales, încît eventuala deplasare a subiectului să nu conducă la înregistrarea pe peliculă a imaginii sale mișcate (în afară de faptul cînd se dorește aceasta în mod special). Pentru un subiect în mișcare timpul de expunere trebuie astfel ales încît deplasarea subiectului în acest interval să apară transpusă în imagine nu mai mare decît mărimea cercului de difuziune (limita de claritate) fiindcă altfel imaginea apare neclară. Timpul de expunere are o valoare maximă limită, care este condiționată de viteza de deplasare a subiectului în raport cu aparatul fotografic (se poate ca subiectul să stea pe loc și aparatul fotografic să fie în mișcare), de direcția de deplasare în raport cu axa de fotografiere și de raportul de reproducere a imaginii pe clișeu<sup>1)</sup>. La rîndul său, scara imaginii este în funcție de distanța de fotografiere și de distanța focală a obiectivului. Prin relații simple matematice, timpii de expunere maximi se pot calcula pentru orice situație de fotografiere. În tabelul 9 sînt indicați timpii maximi de expunere pentru diferite situații de fotografiere. În cazul în care mecanismul obturatorului nu poate realiza timpi de expunere foarte scurți (de exemplu 1/500 sau 1/1 000 s) atunci, pentru a executa totuși fotografia, se poate schimba punctul de stație, fie mărindu-se distanța de fotografiere (deci redarea subiectului la o scară mai mică), fie că direcția de fotografiere va face un unghi mai mic de 90° cu direcția de mișcare sau folosindu-se ambele posibilități.

Diafragma este al doilea element legat de expunere, fiindcă prin închiderea ei se limitează suprafața liberă a obiectivului și deci pentru același timp de expunere, se micșorează expunerea.

---

<sup>1)</sup> Scara de reproducere a imaginii este dată de raportul dintre mărimea imaginii și mărimea subiectului.



Indicațiile diviziunilor diafragmei trecute pe obiectiv corespund în mod riguros, numai când obiectivul este pus la punct pentru subiectele la „infini”. Orice extensie a distanței  $p'$  dintre obiectiv (planul diafragmei) și ima-

Tabelul 9

Timpii de expunere maximi pentru subiecte în mișcare

| Subiectul (la circa 8 m de aparat)                           | Poziția mișcării față de fotogra. |        |        | Observații                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                              | ↑                                 | ↗      | ↔      |                                                                                                                                                                                                  |
| 4—8 km/h Pietoni, barcă cu vîsle                             | 1/30                              | 1/60   | 1/125  | Pentru alte distanțe de fotografiere timpul de expunere se va modifica corespunzător. Se va mări pentru distanțe mai mari și invers. Coeficientul de mărire este raportul dintre 8 m și distanță |
| 8—10 km/h Căruțe, tramvai, barcă motor                       | 1/60                              | 1/125  | 1/250  |                                                                                                                                                                                                  |
| 20—60 km/h Automobile în oraș, curse cu cai, biciclete,      | 1/125                             | 1/250  | 1/500  |                                                                                                                                                                                                  |
| 50/90 km/h Trenuri, schiori,                                 | 1/250                             | 1/500  | 1/1000 |                                                                                                                                                                                                  |
| 90/200 km/h Curse automobile, aterizare sau decolare avioane | 1/500                             | 1/1000 | 1/2000 |                                                                                                                                                                                                  |

gine, micșorează în mod practic raportul care caracterizează mărimea diafragmei, ceea ce face ca notațiile să nu mai corespundă. Pentru ca expunerea să rămână aceeași, trebuie ori majorat timpul de expunere, ori deschisă diafragma. În practică, datorită latitudinii mari de expunere a materialului fotosensibil alb-negru, se admite, ca atunci când distanța de fotografiere (dintre obiectiv și subiect) nu este mai mică de 8—10 ori distanța focală, timpul de expunere sau diafragma să nu se mărească. În cazul fotografierii la o distanță mai mică, timpul de expunere va trebui neapărat mărit cu valoarea dată de relația  $\left(\frac{p'}{f}\right)^2$ , în care  $p'$  este extensia distanței focale iar  $f$  este distanța focală. Calcularea mărimii deschiderii diafragmei este mai dificilă, așa că se preferă majorarea timpului de expunere. În tabelul 10 se găsesc calculați timpii



de expunere, în funcție de scara imaginii și timpul inițial de expunere.

Tabelul 10

Majorarea timpilor de expunere pentru distanțe mai mari de 10 f

| $\frac{p'}{f}$ | Distanța $p'$ pentru $f$ egal cu, în cm |      |       |      |      | Factorul de prelungire |
|----------------|-----------------------------------------|------|-------|------|------|------------------------|
|                | 5                                       | 7,5  | 10,5  | 13,5 | 15   |                        |
| 17             | 85                                      | 127  | 178,5 | 230  | 255  | 1                      |
| 6              | 30                                      | 45   | 63    | 81   | 90   | 1,3                    |
| 5              | 25                                      | 37,5 | 52,5  | 67,5 | 75   | 1,6                    |
| 4              | 20                                      | 30   | 42    | 54   | 60   | 2                      |
| 3              | 15                                      | 22,5 | 31,5  | 40,5 | 45   | 2,5                    |
| 2              | 10                                      | 15   | 21    | 27   | 30   | 4                      |
| 1,5            | 7,5                                     | 11,2 | 15,8  | 20,5 | 22,5 | 8                      |

Dar reglarea diafragmei are influență și asupra profunzimii câmpului, și anume cu cât este mai închisă și obiectivul pus la punct pentru o distanță de fotografiere mai mare (în strînsă corelație cu distanța focală) cu atît și profunzimea este mai mare. Aceasta face ca reglarea diafragmei să fie o cumpănă între timpul de expunere și punerea la punct, deci între expunere și claritatea imaginii. În adevăr, profunzimea are o mare însemnătate pentru redarea clară a subiectelor care se întind în adîncime. Claritatea imaginii este legată în mod evident de ochiul omenesc și deci în funcție de separația vizuală a acestuia. Se știe că ochiul omenesc vede distinct două puncte, dacă razele vizuale ale lor fac între ele un unghi de minimum un minut. La distanța normală de privit, limita puterii de separație este de 0,1 mm. Toate liniile și punctele detaliilor subiectului care vor fi redare mai mari decît această limită vor apare neclare, sub forma unor pete. Trecerea de la clar la neclar nu se face brusc, zona clarității începe dinaintea planului de punere la punct și se întinde pînă în spatele lui, fiind limitată de puterea de separație vizuală de 0,1 mm. Fotografiile care sînt destinate să fie mărite după negative mai mici vor trebui să aibă după mărire claritatea în limitele de un minut. Aceasta implică ca negativul să fie cu o putere de separație mai fină.



Pentru o anumită distanță de fotografiere  $p$  și diafragma  $D$  cu un anumit obiectiv de distanță  $f$  și calitate optică ( $z$  este limita admisibilă a cercului de difuziune), profunzimea câmpului se calculează cu formula :

$$P_p - P_a$$

în care  $P_a$  este zona anterioară și  $P_p$  zona posterioară planului de punere de punct (la distanța de fotografiere  $p$ ).

$$P_a = \frac{p}{1 + \frac{D(p-f)z}{f^2}} ; \quad P_p = \frac{p}{1 - \frac{D(p-f)z}{f^2}} .$$

De obicei zona anterioară este mai mică decît zona posterioară (fig. 33).

În tabelul 11 se găsesc calculate profunzimile pentru diferite distanțe focale uzuale. a unele obiective, prin combinarea convenabilă a unei scări circulare simetrice a diafragmelor, avînd la mijloc reperul fix, cu scara circulară a punerii la punct, limitele profunzimii se citesc direct, în funcție de distanța de fotografiere. La aparatele cu vizare pe geam mat profunzimea se poate „vedea” și controla în mod direct.

Obiectivele care dau în imagine un desen mai puțin „tăios” au zona clarității mai mare.

Aparatele la care planul clișeului se poate înclina față de axa optică au posibilitatea ca să se mărească zona de profunzime, fără a se închide excesiv diafragma.

Reglarea profunzimii se face prin combinarea reglării diafragmei cu reglarea punerii la punct. În plus, profunzimea prezintă o mare importanță pentru operația de punere la punct fiindcă permite ca aceasta, în anumite cazuri, să se poată face cu unele aproximații.

După ce se cunoaște distanța de fotografiere, printr-una din metodele amintite (nu este cazul la aparatele cu geam mat cînd se pune la punct fără folosirea scării metrice, sau la acelea cu telemetru cuplat), este necesar să se regleze obiectivul pentru distanța respectivă, adică să se pună la punct. Cînd obiectivul este pus la punct pentru infinit, zona posterioară a profunzimii  $P_p$  nu mai



are sens. În acest caz, zona anterioară  $P_a$  care se întinde de la infinit și pînă la o anumită apropiere de obiectiv se numește distanță hiperfocală, fiind cea mai mare zonă

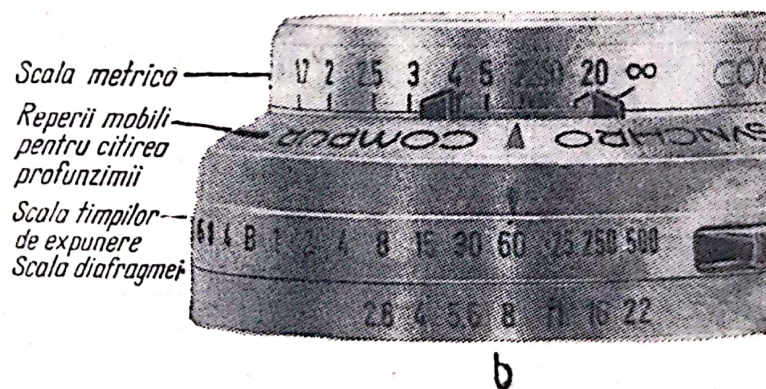


Fig. 33. Profunzimile :

*a* – obiectiv pus la punct pentru infinit; *b* – obiectivul este pus la punct la 7 mm. Profunzimea anterioară este mai mică ( $7 - 4 = 3$  m) decât profunzimea posterioară ( $30 - 7 = 23$  m).

de profunzime la deschiderea respectivă a diafragmei, și se calculează cu formula  $H = \frac{f^2}{Dz}$  în care literele au aceeași semnificație ca pînă acum.



## Profunzimile

| Distanța focală<br>cm | Diafragma | Distanța pe scară metrică |              |              |               |               |                |
|-----------------------|-----------|---------------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
|                       |           | 1                         | 1,5          | 3            | 5             | 8             | 10             |
| 5                     | 2,8       | 0,96<br>1,04              | 1,44<br>1,60 | 2,74<br>3,37 | 4,26<br>6,06  | 6,45<br>11,80 | 7,40<br>15,40  |
|                       | 4         | 0,95<br>1,05              | 1,42<br>1,63 | 2,66<br>3,51 | 4,08<br>6,46  | 6,06<br>13,30 | 6,90<br>18,20  |
|                       | 5,6       | 0,93<br>1,07              | 1,37<br>1,68 | 2,52<br>3,82 | 3,73<br>7,58  | 5,32<br>19,20 | 5,95<br>21,30  |
|                       | 8         | 0,91<br>1,10              | 1,33<br>1,75 | 2,38<br>4,17 | 3,45<br>9,09  | 4,76<br>33,33 | 5,25<br>100,00 |
|                       | 11        | 0,86<br>1,19              | 1,21<br>2,00 | 2,04<br>5,88 | 2,80<br>25,00 | 3,60<br>∞     | 3,85<br>∞      |
| 7,5                   | 2,8       | 0,97<br>1,02              | 1,46<br>1,57 | 2,82<br>3,25 | 4,50<br>5,65  | 7,00<br>10,30 | 8,10<br>13,00  |
|                       | 4         | 0,97<br>1,03              | 1,45<br>1,59 | 2,78<br>3,33 | 4,35<br>5,85  | 6,70<br>11,10 | 7,70<br>14,30  |
|                       | 5,6       | 0,95<br>1,04              | 1,43<br>1,62 | 2,70<br>3,45 | 4,15<br>6,35  | 6,20<br>12,80 | 7,00<br>17,20  |
|                       | 8         | 0,94<br>1,06              | 1,39<br>1,67 | 2,55<br>3,70 | 3,85<br>7,15  | 5,55<br>16,70 | 6,25<br>25,00  |
|                       | 11        | 0,90<br>1,12              | 1,30<br>1,80 | 2,30<br>4,50 | 3,30<br>10,60 | 4,40<br>77,15 | 4,85<br>100,00 |
| 10,5                  | 2,8       | 0,98<br>1,01              | 1,47<br>1,56 | 2,88<br>3,20 | 4,70<br>5,45  | 7,35<br>9,70  | 8,60<br>11,90  |
|                       | 4         | 0,97<br>1,02              | 1,46<br>1,57 | 2,85<br>3,25 | 4,60<br>5,59  | 7,15<br>10,00 | 8,33<br>12,50  |
|                       | 5,6       | 0,97<br>1,03              | 1,45<br>1,59 | 2,77<br>3,35 | 4,30<br>15,90 | 6,65<br>11,10 | 7,70<br>14,40  |
|                       | 8         | 0,95<br>1,04              | 1,43<br>1,62 | 2,68<br>3,48 | 4,17<br>6,71  | 6,25<br>12,50 | 7,15<br>16,65  |
|                       | 11        | 0,92<br>1,08              | 1,35<br>1,71 | 2,47<br>3,92 | 3,63<br>8,01  | 5,10<br>25,70 | 5,68<br>41,70  |



Tabelul 11 (continuare)

| Distanța focală<br>cm | Diafragma | Distanța pe scară metrică |      |      |      |       |       |
|-----------------------|-----------|---------------------------|------|------|------|-------|-------|
|                       |           | 1                         | 1,5  | 3    | 5    | 8     | 10    |
| 13,5                  | 2,8       | 0,98                      | 1,48 | 2,92 | 4,72 | 7,55  | 8,90  |
|                       |           | 1,01                      | 1,54 | 3,15 | 5,38 | 9,25  | 11,50 |
|                       | 4         | 0,98                      | 1,47 | 2,89 | 4,63 | 7,32  | 8,65  |
|                       |           | 1,01                      | 1,55 | 3,20 | 5,46 | 9,70  | 11,95 |
|                       | 5,6       | 0,97                      | 1,46 | 2,85 | 4,48 | 6,99  | 8,10  |
|                       |           | 1,02                      | 1,56 | 3,27 | 5,65 | 10,30 | 13,00 |
|                       | 8         | 0,96                      | 1,44 | 2,77 | 4,29 | 6,54  | 7,52  |
|                       |           | 1,03                      | 1,59 | 3,38 | 5,99 | 11,50 | 14,90 |
|                       | 11        | 0,94                      | 1,39 | 2,58 | 3,86 | 4,57  | 6,30  |
|                       |           | 1,06                      | 1,67 | 3,69 | 7,09 | 16,40 | 24,50 |

Cunoașterea mărimii distanței hiperfocale este deosebit de importantă, fiindcă datorită proprietății profunzimii câmpului nu mai este necesară măsurarea distanței pentru toate subiectele, care se află în zona clarității, atunci când obiectivul este reglat pe distanța hiperfocală.

Aparatele ieftine, cu obiective puțin luminoase, la care clișeele se pot utiliza ca atare sau mări mai puțin, sînt construite fără posibilitate de reglaj, avînd punerea la punct fixă, și anume pe distanța hiperfocală. Totuși, claritatea maximă nu se obține decît pentru un plan cuprins în zona profunzimii.

O variantă mai perfecționată a folosirii distanței focale este aceea a punerii la punct cu „repere” situate pe inelul diafragmei și pe cel al scării metrice, la diferite deschideri, la diverse diviziuni. Prin așezarea în coincidență a perechilor de repere (de obicei colorate) se realizează punerea la punct a obiectivului pentru 2—3 distanțe hiperfocale. Distanțele hiperfocale sînt astfel alese încît să corespundă pentru fotografiile de portret (din apropiere), de grup de persoane (la distanțe medii) și de peisaj (la infinit). Sistemul este utilizat și la unele aparate scumpe de format mic, fiind deosebit de util, în fotografierile prin surprindere. Avînd reglajul „făcut”, rămîne numai să se declanșeze, subiectul fiind „prins” în zona de claritate.



Pentru fotografiile din apropiere, aparatele cu vizare prin obiectiv pe geam mat sînt mai avantajoase decît acelea cu sistem optic independent, fiindcă la acestea, o dată cu extensia distanței obiectiv-imagine, sau cu adăugarea lentilelor adiționale, trebuie să se ia precauții speciale și pentru vizor. Se modifică sistemul optic al vizorului (și al telemetrului) sau se folosesc cadre fixe numai pentru anumite distanțe de fotografiere. În acest fel, distanța de fotografiere este stabilită de mărimea cadrului, iar subiectul trebuie adus în planul cadrului.

Prin adăugarea lentilei menisc în fața obiectivului, scara metrică a acestuia nu mai corespunde așa că subiectul va trebui „adus” în zona posibilității de punere la punct (la un menisc convergent cu două dioptrii această zonă este în jurul distanței de 33 cm, atunci cînd scara metrică indică 1 m). La aparatele care nu permit controlarea directă a imaginii date de obiectiv, trebuie acordată o mare atenție profunzimii, fiind foarte restrînsă. Calculul se face cu formulele amintite la pag. 111, în care  $f$  va trebui să fie distanța focală a sistemului obiectiv plus lentila adițională.

Noua distanță focală se calculează cu formula  $\frac{100 \times f}{100 + fd}$ ,

în care  $f$  este distanța focală a obiectivului și  $d$  numărul de dioptrii al lentilei adiționale.

În lipsa oricărei determinări, în cazul unor situații curente de fotografiere pe timp de vară cu soare, este recomandat ca reglarea aparatului să fie făcută luîndu-se ca bază, astfel :

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| film cu sensibilitate | 17—18 DIN |
| diafragma             | 8         |
| în timpul de expunere | 1/100 s   |

reglîndu-se distanța fie

|   |                         |
|---|-------------------------|
| { | la 2 m pentru portret ; |
|   | la 4 m pentru grup ;    |
|   | la 8 m pentru peisaj.   |



Declanșarea este operația care reprezintă finalul tuturor celor de pînă acum. Alegerea momentului declanșării depinde de mișcarea și atitudinea subiectului, de situația iluminării (dacă aceasta variază), de vibrațiile produse de vînt (se va aștepta ca declanșarea să se facă în pauza dintre două rafale), ca și de alți factori care ar influența negativ fotografierea. După oarecare practică alegerea momentului se impune de la sine.

În momentul declanșării, atît mîinile cît și însăși corpul fotografului trebuie să fie într-o poziție stabilă neforțată ; se va reține respirația (după expirație) iar apăsarea pe butonul declanșatorului să se facă continuu, fără ezitări sau șocuri bruște. Cînd trebuie să se declanșeze dintr-un vehicul în mișcare, pentru amortizarea trepidățiilor acestuia, atît aparatul cît și mîinile vor fi libere, nesprijinite de vreun element al vehiculului, alegîndu-se un moment de mers mai liniștit.



## „Misterele“ camerei întunecoase

Lumina și-a îndeplinit funcția în clipa în care a ajuns pe suprafața peliculei. În scurtul răstimp — câte o dată o mică fracțiune dintr-o secundă — în care fotograficul a lăsat razele luminoase, prin clipirea obturatorului, să pătrundă pînă la emulsia de bromură de argint, s-a produs în stratul fotosensibil o transformare de natură fizico-chimică. Cu ochiul liber nu se poate observa nici o schimbare. Nici oamenii de știință încă nu s-au pus de acord asupra unei explicații plauzibile a acestei transformări. Totuși, prin acțiunea fotonilor, s-a petrecut ceva foarte însemnat în structura intimă a emulsiei, anume, o diferențiere între acele microgranule de bromură de argint care au fost atinse de fotoni și cele care nu au fost atinse. Există deci în emulsie o imagine care doarme, o imagine latentă, cum se spune. Această imagine latentă, trebuie să fie chemată la viață, să fie făcută vizibilă, dezvoltată într-o imagine permanentă. Operația prin care se realizează această transformare se numește *developeare*, după cuvîntul francez „développer“ care înseamnă a dezvolta.

De aceea, pe drumul către acea imagine fermecătoare, formată din mii de amănunte precise, redată într-o gradăție fină de tonuri de la alb la negru, fotograficul stinge deodată toate luminile. Acum are nevoie de întineric pentru ca nici o altă impresie luminoasă să nu se mai suprapună peste imaginea latentă inițială.

În întreprinderile în care se folosește fotografia, se construiesc laboratoare speciale în care nu pătrunde nici un strop de lumină. Ce face însă amatorul? De obicei



el nu are spațiul necesar pentru amenajarea unui laborator. De aceea, fotograful amator trebuie să-și pună la contribuție imaginația și priceperea pentru ca să-și improvizeze un laborator, undeva într-un colț de cameră, într-un dulap în perete, sub o scară, în camera de baie sau în bucătărie. Deoarece există zeci de posibilități și nenumărate condiții de locuit, este greu de dat soluții. Se pot face doar câteva sugestii.

Mai întâi însă amatorul trebuie să știe despre ce este vorba.

Se recomandă ca orice fotograf să-și prelucreze singur filmele. Numai procedând astfel el își va putea da seama de greșelile tehnice pe care le face la fotografiere și, într-o fază mai avansată, va putea să corijeze unele greșeli sau să obțină negative cu caracteristicile pe care le dorește.

Prelucrarea filmelor (procesul negativ) este o operație simplă la care este necesară doar observarea cu strictețe a puțini parametri, însă fiecare greșeală făcută poate compromite în mod iremediabil rezultatele. De aceea, se recomandă cea mai mare atenție, meticulozitate și curățenie.

*Procesul negativ* se compune din patru operații succesive : dezvoltarea, fixarea, spălarea și uscarea. În acest fel se obține imaginea negativă alb-negru, negativul sau clișeul, care stă la baza lucrărilor următoare.

*Procesul pozitiv* are drept scop realizarea imaginilor pozitive, a fotografiilor propriu-zise. Acestea se pot obține fie prin copiere directă, fie cu ajutorul aparatului de mărit. În primul caz se obțin fotografii exact de dimensiunile clișeului, iar în al doilea caz imaginea de pe clișeu poate fi mărită (sau micșorată) la orice dimensiune. Cu mici deosebiri, cele patru operații din procesul negativ se repetă și în procesul pozitiv : dezvoltarea, fixarea, spălarea și uscarea.

Amatorul, după posibilități, poate amenaja laboratorul în cele mai diferite moduri, pornind de la un grătar de lemn sau o plasă de sîrmă inoxidabilă pe care o pune peste chiuveta din bucătărie, pînă la instalarea — dacă are spațiul necesar — a unui laborator permanent într-o



cămaruță. Este bine ca amatorul începător să-și amenajeze laboratorul pe etape, pe măsura dezvoltării nevoilor sale, fără ca să facă de la început investiții prea mari.

### 1. Utilajele și procesul negativ

Se poate spune că pentru procesul negativ nici nu este nevoie de laborator. Totul se poate face în bucătărie sau în baie, fără nici un fel de amenajare, în afară de mascarea ferestrelor cu hîrtie neagră sau cu o perdea groasă, ca să nu pătrundă lumina. Deoarece mascarea improvizată a ferestrelor și a ușilor nu se poate face perfect, este bine ca amatorul să lucreze numai seara.

Ce utilaj este necesar pentru procesul negativ?

1) O doză de developare; există în comerț mai multe tipuri, însă se recomandă amatorului doza „Triplex” cu bandă de distanțare de dimensiunile filmului cu care se lucrează.

2) Un termometru pentru lichide; se pot găsi termometre speciale pentru laboratorul fotografic.

3) O pîlnie mică din material plastic.

Din timp se vor prepara cele două soluții necesare: revelatorul și baia de fixaj. Pentru o reușită cît mai bună, este bine ca să se cumpere produse originale, preambalate. Astfel, pentru amatorul care lucrează numai foarte rar, se recomandă revelatorul R09 (Rodinal) care se găsește în soluție foarte concentrată și trebuie diluat la 1/40 înainte de începerea lucrului. Soluția concentrată se păstrează în sticlă, fără să se deterioreze, chiar și doi ani. Avantajul acestui revelator este că de fiecare dată, se lucrează cu soluție proaspătă și nu trebuie făcute calcule de prelungire a timpului de developare. La diluții mai mari de 1/40, rezultatele egalează — pentru nevoile curente — cele ale revelatoarelor speciale microgranulare <sup>1)</sup>. După developare, revelatorul diluat se aruncă.

Pentru amatorul mai exigent, mai ales dacă lucrează cu aparat de format mic, se recomandă revelatorul A49

<sup>1)</sup> Despre unele subtilități ale procesului negativ se va arăta mai tîrziu.



(Atomal). Acesta se găsește în borcane avînd chimicale care se dizolvă în 600 cm<sup>3</sup> de apă, ceea ce corespunde capacității unei doze normale de dezvoltare, pentru filme de format 6 × 9.

Ambele revelatoare sînt însoțite de instrucțiuni detaliate de folosire, care trebuie urmate întocmai.

Fixajul de asemenea se găsește preambalat și se dizolvă într-un litru apă.

Lucrul pe întuneric, mai ales la început, prezintă unele dificultăți. De aceea totul trebuie să fie bine pregătit dinainte și se recomandă ca amatorul să se exerseze mai întâi pe lumină, pe urmă cu ochii închiși, pînă cînd va putea executa cu ușurință toate operațiile, fără să se încurce.

Doza de dezvoltare este formată din: cutie, capac, mosorul pe care se înfășoară filmul și banda de distanțare. Cu un film gata dezvoltat se fac primele exerciții pe lumină. Se îndepărtează capacul și se scoate mosorul. Pe axul mosorului se află o clemă elastică. Sub această clemă se introduce capătul liber al benzii de distanțare și se verifică dacă este bine prinsă. Se ia caseta de film de format mic din care iese doar capătul filmului. Se introduce acest capăt, cu emulsia în jos (la filmele nedezvelopate se recunoaște cu ușurință fiindcă este de culoare mai deschisă și mai mată) peste bandă, sub clema elastică a mosorului și din nou se verifică dacă este bine prins. Pe urmă, ținînd în mîna stîngă caseta cu filmul și banda, una peste alta, se rotește încet mosorul cu mîna dreaptă, astfel ca filmul și banda să se înfășoare pe mosor. Cînd se ajunge la capăt, banda de distanțare se prinde de mosor cu clema cu care este prevăzută. Se introduce mosorul cu filmul astfel înfășurat în cutia dozei și se închide bine cu capacul. Este clar că totul trebuie să fie pus la îndemîna dinainte pentru ca să nu se dibeie pe întuneric, căutînd ori cutia, ori capacul.

După cîteva exerciții, totul va deveni foarte simplu, mai ales că pe întuneric nu trebuie executată decît ultima parte, adică înfășurarea filmului, introducerea în doză și punerea capacului. Restul operațiilor se fac pe lumină. Amatorii care lucrează cu filme 6 × 9 au o dificultate în plus. Filmul nefiind într-o casetă, ei trebuie să stingă



lumina mai devreme, și anume imediat după ce au prins capătul benzii de mosor. Apoi, pe întuneric, se îndepărtează hîrtia de protecție de pe filmul  $6 \times 9$  și tot pe întuneric se fixează unul din capetele filmului deasupra benzii sub clema elastică de pe axul mosorului. Este o dificultate în plus care trebuie bine exersată.

După aceste exerciții se trece la dezvoltarea adevărată.

Prima grijă este menținerea temperaturii revelatorului corespunzător instrucțiunilor date de fabrica producătoare. În ultimii ani această temperatură a fost fixată la  $20^{\circ}\text{C}$ . Dacă temperatura revelatorului din sticlă nu corespunde, el trebuie răcit sau încălzit la temperatura necesară. Nu se va introduce gheață în revelator pentru răcire sau apă fierbinte pentru încălzire, fiindcă procedînd astfel, se va modifica diluția revelatorului. Sticla cu soluție se va introduce în apă cu gheață sau în apă fierbinte, pînă cînd se obține temperatura necesară.

Se fixează banda de mosor și, în cazul filmelor de format mic, capătul filmului care iese din casetă. După aceste operații, după ce se mai aruncă o scurtă privire de control în jur ca să se vadă dacă toate sînt la locul lor, se stinge lumina. Se așteaptă puțin, pînă cînd ochii se obișnuiesc cu întunericul pentru a putea verifica dacă nu pătrunde lumină prin vreo crăpătură, și apoi se înfășoară filmul și banda pe mosor. Se introduce mosorul în doza cu revelator. Se pune cu grijă capacul și se fixează printr-o ușoară rotire. Acum se poate aprinde din nou lumina și prima privire este la ceas. Este bine ca să se noteze pe o bucată de hîrtie ora și minutele; cîteodată, din cauza emoției, se întîmplă să se uite. Mosorul se rotește de cîteva ori repede pentru ca revelatorul să cuprindă dintr-o dată întreaga suprafață a filmului și să se desprindă bulele de aer care eventual s-ar forma.

Cît timp filmul este în revelator, el trebuie să fie agitat. Se recomandă ca această mișcare să nu fie continuă, ci ritmică. Unii autori recomandă 15 s la fiecare minut. Este clar că porțiunea de revelator care se află în contact nemijlocit cu emulsia filmului își epuizează acțiunea după un timp și trebuie înlocuită cu revelator proaspăt, care nu a fost în contact cu emulsia. De aici necesitatea de



a roti mosorul. Pe de altă parte, printr-o rotire continuă, se pot forma anumiți curenți în revelator, care printr-o acționare mai constantă numai pe anumite porțiuni ale emulsiei ar produce dungi pe film. Prin mișcarea ritmică se evită ambele neajunsuri și în plus, se desprind și bulele de aer care se formează pe emulsie.

Mentținerea timpului exact de dezvoltare pentru fiecare revelator în parte este foarte importantă. De aceea, și aici trebuie urmate cu grijă indicațiile fabricantului sau rețeta, care în mod obligatoriu trebuie să conțină timpul de dezvoltare și temperatura.

După trecerea timpului prescris, fără a îndepărta capacul, se scurge revelatorul înapoi în sticla lui (în cazul Rodinalului, se aruncă). Prin orificiul din axul mosorului se toarnă apă în doză și se agită puternic pentru a spăla bine filmul și interiorul dozei. După îndepărtarea apei, se toarnă în doză soluția de fixare. La început se rotește mosorul mai intens, apoi rotirea nu mai este chiar atât de importantă, putându-se face și întâmplător de 2—3 ori pînă la terminarea intervalului de 8—10 min, pînă cînd fixarea este gata. După primele minute de fixare se poate îndepărta capacul dozei, fără nici un pericol.

Acum a venit momentul mult așteptat cînd amatorul, nerăbdător, poate să privească cu înfrigurare primele rezultate. Desfăcînd banda de distanțare din clemă, se desfășoară o bucată de film de pe mosor și se privește spre lumină. Cadru după cadru îi va aminti priveliști pe unde a trecut, clipe pe care le-a trăit. Acest prim control al filmului se face repede, doar pentru satisfacerea curiozității. Se înfășoară din nou filmul cu grijă și mosorul se reintroduce în baia de fixaj unde va rămîne pînă la trecerea celor 8—10 min prescrise de rețetă.

Se toarnă fixajul înapoi în sticlă și doza se așază sub robinet pentru spălare în apă curgătoare, timp de o jumătate de oră.

Operația următoare este uscarea. Într-un ungher ferit de praf se suspendă filmul de un capăt și la celălalt se atîrnă o greutate pentru ca filmul, în timpul uscării, să nu se încolăcească. Iarna trebuie avut grijă ca filmul să nu fie suspendat prea aproape de o sobă sau de calorifer.



După uscare este bine ca filmul să fie reluat cu emulsia în afară și ținut așa cîtva timp. Procedînd astfel, fotograful va avea întotdeauna filme plane pe care le va putea manipula cu ușurință și nu îi vor provoca neplăceri în timpul operațiilor următoare.

Nu se recomandă uscarea forțată la căldură. O imersie de un minut în spirt medicinal grăbește uscarea și nu are nici un efect în detrimentul calității, cu condiția ca alcoolul să fie curat și bine filtrat (se poate folosi de mai multe ori).

Ultima operație este tăierea filmului. Filmele de format mic se taie în bucăți de 4—6 cadre. Filmele  $6 \times 9$  și  $6 \times 6$  se taie în cadre separate. Toate filmele se păstrează în plicuri numerotate și înregistrate într-un caiet cu indicații despre subiect, dată eventual și cu unele date tehnice.

Metoda aceasta de prelucrare a filmelor se numește după „timp și temperatură” sau „cronometrată” și este cea mai simplă, dînd în același timp și rezultatele cele mai sigure, cu condiția ca toate operațiile să fie executate cu precizie și în condiții de mare curățenie. Mașinile automate de dezvoltat filme se bazează pe aceleași principii.

Desigur că la baza acestei metode trebuie să stea filme corect expuse. Prin aplicarea ei nu se pot obține efecte speciale (cum ar fi, de exemplu, negative foarte contraste) și nici nu se pot repara anumite greșeli făcute în timpul fotografierii (ca de exemplu, subexpunerile). Este însă recomandabil ca pentru orice subiect să existe un clișeu perfect, cu o gradație bogată de tonuri, nici prea opac, nici prea transparent și cu o granulație cît mai fină. Dacă fotograful găsește de cuviință mai tîrziu că trebuie să întărească gradația tonurilor sau, dimpotrivă, să o îndulcească, el poate face aceasta prin negative intermediare. Dintr-un clișeu dezvoltat însă prea contrast de la început, nu se va mai putea obține niciodată un clișeu cu o gradație moale.

După cum se vede, operațiile sînt destul de simple și ușor de executat de oricine are o oarecare îndemînare. De fapt nu există „mistere” în camera întunecoasă, decît



numai pentru aceia care, din cauza unei greșeli sau fiindcă nu au urmat întocmai instrucțiunile, descoperă după dezvoltare că nu a apărut nimic pe film sau că filmul este pătat, plin de dungi sau cu alte defecte „misterioase“.

Developarea filmelor color este ceva mai complicată, mai pretențioasă, din cauză că implică mai multe operații care trebuie executate într-o anumită ordine și temperatura tuturor băilor succesive precum și timpul în care filmul trebuie să stea în aceste băi trebuie să fie menținute cu cea mai mare rigurozitate.

Nu se recomandă ca amatorul fotograf să treacă de la început la prelucrarea filmelor color. El va putea să facă aceasta abia după ce se va fi familiarizat cu prelucrarea filmelor alb-negru.

În cele ce urmează se va indica modul de prelucrare în laborator pentru cele două tipuri de filme color : film color negativ și film color reversibil. Aceste două tipuri de filme se prelucrează în mod diferit, la cele reversibile intercalându-se printre operații și solarizarea (luminarea).

În plus, deoarece fiecare întreprindere producătoare de filme color lucrează după principii și procedee diferite, fiecare marcă de film trebuie să fie prelucrată în băile și după prescripțiile elaborate de întreprinderea producătoare. Astfel, filmele ORWO se vor prelucra numai în băi ORWO, filmele Kodak, numai în băi Kodak, filmele Agfa, numai în băi Agfa și așa mai departe. Deși unii spun că au obținut rezultate bune procedând și altfel, rezultatele optime nu se pot avea decât urmînd indicațiile date mai înainte.

Film negativ sau film reversibil ? Este o întrebare pe care și-o pune majoritatea fotografilor începători. Răspunsul este legat de o mulțime de factori, dintre care unul, hotărîtor pentru cei mai mulți, este aspectul economic. A lucra cu film reversibil este mai convenabil, fiindcă filmul o dată dezvoltat nu mai trebuie făcută nici o altă cheltuială. Se obține un produs finit, diapozitivul, care trebuie doar montat în ramă și proiectat. Pe de altă parte, dacă expunerea și prelucrarea filmului au fost corecte, culorile care rezultă sînt foarte fidele și strălucitoare și diapozitivul poate fi proiectat la dimen-



siuni foarte mari. Dezavantajul constă în faptul că fiecare cadru rămîne un unicat (deși în ultima vreme s-au pus la punct procedee de multiplicare în color și alb-negru, acestea încă nu sînt la îndemîna tuturor). În cazul anumitor imagini, ele nu pot fi purtate în portvizit și arătate prietenilor sau prinse în rame pe perete, pentru a împodobi locuința.

Pentru reproducerea poligrafică, în faza actuală, se preferă diapozitivele de obicei formate mai mari (minimum  $6 \times 6$  cm) care dau rezultate mai bune la tipar.

Cu filmele color negative se pot obține fotografii în culori sau fotografii alb-negru în orice număr. Dacă, din anumite motive, înregistrarea culorilor suferă de anumite carențe sau dacă există o culoare dominantă (albastru la supraexpuneri și roșu la subexpuneri), defectul se poate corecta într-o oarecare măsură prin intercalarea unor filtre colorate la mărit, care absorb culorile dominante. Procesul color pozitiv, deși pasionant, este complicat, cere instalații speciale, mult timp și o calificare specială pe care amatorul obișnuit nu o poate căpăta decît după multă trudă și cheltuială. Cîntărind avantajele și dezavantajele celor două tipuri de filme color, balanța înclină înspre filmul reversibil. Pentru a evita unicatele, se vor fotografia 2—3 variante apropiate atunci cînd subiectul este foarte important sau cînd se știe dinainte că va trebui să existe și un cadru în plus.

## 2. Utilajele și procesul reversibil

După ce amatorul fotograf va fi bine familiarizat cu prelucrarea filmelor alb-negru, el poate să treacă la prelucrarea filmelor color reversibile. O dată cu cumpărarea filmelor color, amatorul va trebui să aibă grijă să-și cumpere și chimicalele corespunzătoare pentru prelucrarea acestora. Există seturi speciale pentru amatori, în cantități mici (pentru 1 l). Studiarea atentă a instrucțiunilor care însoțesc seturile este absolut obligatorie fiindcă, în afară de deosebirile care există de la o marcă la alta, firmele producătoare mai introduc și unele mici modi-



ficări pe parcurs, de care trebuie neapărat să se țină seama.

Din pricina varietății condițiilor de prelucrare nu se va putea intra în amănunte. Totuși, se pot da unele indicații generale, mai mult de natură practică.

În primul rînd, prepararea diferitelor băi se va face cu 24 h înainte de dezvoltarea primului film. Într-un set nu se pot prelucra mai mult de 6—8 filme. După aproximativ o săptămînă, toate băile trebuie să fie aruncate chiar dacă nu s-a dezvoltat încă numărul prescris de filme.

În tot timpul prelucrării, toate băile trebuie să aibă aceeași temperatură, riguros măsurată. De aceea, toate sticlele cu soluții trebuie să fie introduse încă cu mult timp înainte de prelucrare într-un vas cu apă avînd temperatura necesară, pentru ca temperatura să se egalizeze în mod uniform. Temperatura fiecărei soluții va fi măsurată separat.

Chiar dacă sînt date rețetele băilor nu se recomandă ca începătorul să și le alcătuiască singur. Chimicalele preambalate de producător prezintă singura garanție a calității și a gramajului.

La calcularea timpului în care filmul trebuie să fie menținut într-o anumită baie, trebuie să se țină seama și de durata umplerii și golirii dozei care, cîteodată, poate să ajungă la 1—2 min.

În timpul spălărilor intermediare ale filmului cu apă, să nu se uite că și pîlnia trebuie spălată.

Pentru solarizare (luminare) trebuie pregătit dinainte un loc anume, precum și becul. În ultima vreme a început să se fabrice o doză specială pentru prelucrarea filmelor reversibile. La acesta, mosorul este construit dintr-un material transparent, astfel că solarizarea poate să se facă fără a scoate filmul de pe mosor, în timp ce filmul este în apă. În felul acesta se evită manipulări suplimentare ca și pericolul formării de pete din cauza stropilor de apă care n-au fost complet îndepărtați de pe suprafața filmului, înainte de solarizare.

Succesiunea operațiilor, timpul și temperatura sînt indicate în instrucțiuni și diferă de la marcă la marcă.



După cum se vede, cu toate că prelucrarea filmelor color reversibile sau negative cere o atenție sporită, nu este neapărat necesară existența unui laborator special utilat.

După ce fotograful a prelucrat filmul reversibil, nu mai are nevoie de laborator. La filmele alb-negru însă, el n-a realizat decât una din operațiile de bază : a obținut o imagine negativă, cu tonurile inversate, albul este negru și negrul este celuloid transparent. Urmează procesul pozitiv, adică transpunerea imaginii pe hîrtie, în tonurile naturale, în care albul să fie alb și negrul să fie negru, legate printr-o mare bogăție de tonuri fine de cenușiu.

Înainte însă de a merge mai departe, fotograful trebuie să fie capabil să-și analizeze cu competență rezultatele de pînă acum. Privind filmul el trebuie să poată să-și dea seama dacă este bun sau nu, unde și cum a greșit și ce măsuri trebuie să ia ca să obțină rezultate bune în faza procesului pozitiv.

Analizarea filmului se face ținîndu-l la o distanță de 20—30 cm deasupra unei foi albe de hîrtie bine iluminate. Privitul prin transparență înspre o sursă luminoasă duce adesea la concluzii greșite, de aceea nu se recomandă.

La analizarea filmului se pot constata următoarele :

— dacă întregul film este transparent, cu porțiunile din umbră sticloase, fără amănunte, atunci filmul a fost subexpus ;

— dacă întregul film este transparent, lipsit de contraste, fără amănunte în umbre și fără sublinierea luminilor apicale, filmul a fost dezvoltat prea scurt sau într-un revelator prea rece ;

— dacă întregul film este opac, cu umbrele voalate și luminile apicale pierdute în opacitate, filmul a fost supraexpus ;

— dacă întregul film prezintă contraste mari, cu zonele luminoase lipsite de amănunte, filmul a fost dezvoltat prea mult sau într-un revelator prea cald ;

— dacă pe film se află cadre transparente alternînd cu cadre opace, înseamnă că măsurarea timpilor de expunere nu s-a făcut corect sau că exponometrul lucrează defectuos ;



— dacă filmul prezintă o structură regulată de reticulație, înseamnă că a existat o mare deosebire de temperatură între băi sau între băi și apa de spălare ;

— dacă filmul prezintă voaluri negre pe margini (de obicei la filmele  $6 \times 9$ ), înseamnă că hîrtia de protecție nu a fost bine strînsă sau că schimbarea filmului a fost făcută în plin soare ;

— voaluri negre mai mari pe film denotă un defect la aparat.

Din cele cîteva exemple amintite reies cu prisosință foloasele multiple care se pot trage dintr-o analizare atentă și competentă a filmului, cîteodată chiar și cu ajutorul lupei (în ceea ce privește claritatea și granulația). Pe baza controlului, se pot corecta în viitor greșeli făcute la fotografiere sau în timpul prelucrării filmului, se pot lua măsuri pentru revizuirea utilajului și, mai ales, se vor lua măsurile necesare pentru etapa următoare, procesul pozitiv.

### 3. Utilajele și procesul pozitiv

Este recomandabil, din mai multe puncte de vedere, să se facă copii contact de pe toate negativele care au rezistat la controlul tehnic de calitate. Copiile vor folosi în primul rînd la alcătuirea unei fototeci proprii. În al doilea rînd, văzînd copiile contact, se vor putea alege mai bine fotografiile care merită să fie mărite. În al treilea rînd, pe aceste copii contact se va putea determina încadrarea definitivă mai bine decît prin încercări făcute direct la aparatul de mărit.

Care este utilajul necesar pentru executarea de copii contact ?

Bineînțeles, un aparat de copiat. Se găsesc în comerț aparate mici, special concepute pentru amatori. Deși acestea sînt destul de convenabile și practice, ele nu permit executarea de probe contact în benzi (fișii de hîrtie pe care se copiază dintr-o dată 3—6 cadre). Probele contact în benzi, pe lîngă faptul că ușurează mult această etapă a lucrului în laborator, se potrivesc foarte bine în alcă-



tuirea unei fototeci personale foarte concentrate. Aparatele mari de copiat pentru profesioniști, cu o suprafață utilă de cel puțin 18/24 cm, sînt prea mari și prea costisitoare pentru amatori. Cel mai bine este să se recurgă la un mijloc improvizat, ieftin și foarte practic.

Pentru urmărirea dezvoltării este nevoie de o lumină specială, de mică intensitate și de o anumită culoare, care să nu voaleze hîrtia fotografică. Deoarece, într-o fază mai avansată, amatorul va avea nevoie de lumină și pentru controlul filmelor, este bine ca el să-și procure de la început o lampă specială de laborator mică, cu două filtre : unul verde închis pentru material pancromatic negativ și altul verde-galben deschis pentru hîrtie fotografică. Unii fotografi conservatoriști mai folosesc încă la procesul pozitiv becuri sau filtre roșii sau portocalii. Aceste culori, pe lîngă faptul că obolesc ochii, induc în eroare pe laborant în ceea ce privește adevăratul contrast al imaginii. Mai există și becuri speciale neactinice cu sodiu ; acestea însă sînt relativ scumpe și greu de găsit.

În afară de aparatul de copiat (cumpărat sau improvizat) și de lampă de laborator cu filtru corespunzător, mai sînt necesare următoarele :

- 2 tase (tăvi) 9/12 pentru copii mici ;
- 3 tase (tăvi) 18/24 pentru probe contact în benzi (sau măriri) ;
- 2 clești de laborator (de culori sau tipuri diferite) ;
- 2—3 sticle de culoare închisă de 1 l pentru soluții ;
- cîteva borcane pentru chimicale ;
- 1 cilindru gradat de sticlă, de 250 g ;
- 1 cîntar mic (de preferință de tipul celui pentru cîntărit scrisori care este cel mai ieftin).

Acum, după ce și-a procurat atîtea piese de laborator, amatorul începe să simtă nevoia unui colțișor al său, în care să-și improvizeze un laborator.

Nu este neapărat necesar ca să existe instalație de apă chiar în laboratorul improvizat. De apă curgătoare este nevoie numai pentru spălatul filmelor sau al fotografiilor, ceea ce se poate face și după terminarea lucrului de laborator, în baie sau în bucătărie.



La amenajarea laboratorului, este bine ca amatorul să se gîndească și la faza următoare, mărîtul fotografiilor, lăsînd spațiu suficient pentru instalarea unui aparat de mărît, chiar dacă nu și l-a procurat încă.

Fotograful începător trebuie să-și aranjeze astfel toate utilajele și obiectele ca să obțină maximum de eficiență și să existe o ordine și curățenie perfectă în laborator. Fiecare piesă trebuie să-și aibă locul său bine gîndit și acest loc nu trebuie să fie schimbat. Se întîmplă cîteodată ca într-un „moment de criză” să fie nevoie de o anumită substanță. Într-o astfel de situație, fotograful trebuie să fie în stare să întindă mîna pe întuneric și să poată lua, fără nici o ezitare, substanța, soluția sau piesa de care are nevoie. Fiecare sticlă, borcan sau cutie trebuie să poarte etichete pe care să scrie ce conține fiecare. La sticlele cu revelator și fixaj, etichetele trebuie să poarte și datele cînd au fost preparate soluțiile.

Numai o strictă disciplină de laborator poate asigura rezultate bune și evitarea „surprizelor”.

Pentru a merge mai departe, fotograful mai trebuie să cunoască cîteva lucruri despre materialele cu care va lucra. În primul rînd, cîte ceva despre hîrtia fotografică.

Ca și materialul negativ, hîrtia fotografică — materialul pozitiv — este formată din mai multe straturi. Hîrtia propriu-zisă (sau cartonul) este de calitate foarte bună pentru a nu se deteriora din cauza trecerii prin lichide. Hîrtia nu trebuie să conțină reziduuri chimice pentru a nu schimba compoziția băilor în care va fi tratată și, mai ales, pentru a nu contamina compoziția emulsiei, producînd deteriorarea imaginii. Al doilea strat este un strat izolator subțire, de barită, care favorizează și contactul cu cel de-al treilea strat, emulsia.

Spre deosebire de materialul negativ, materialul pozitiv nu este prea sensibil, în jurul a 4 DIN. Pentru executarea de copii fotografice, se folosește hîrtia cel mai puțin sensibilă, hîrtia cu clorură de argint. Pentru măriri, cea cu bromură de argint, care este mai sensibilă.

Hîrtia fotografică, indiferent dacă este pe bază de clorură sau bromură de argint, se livrează în mai multe gradații de contrast : contrastă, normală și moale. Aceste



sortimente sînt necesare pentru a putea face față gradațiilor de contrast atît de diferite ale negativelor. Ca regulă generală trebuie să se țină minte că :

- negativul moale cere hîrtie contrast ;
- negativul normal cere hîrtie normală ;
- negativul contrast cere hîrtie moale.

În afară de gradație, hîrțiile se mai deosebesc între ele și prin natura suprafeței, care poate să fie lucioasă, mată sau cu o structură oarecare : pînzată, filigran, cristal etc. Pentru copii contact se folosește în general hîrtie lucioasă. La măriri, hîrtia lucioasă se folosește ori de cîte ori detaliile, micile amănunte, formează trăsătura caracteristică a imaginii respective, de la fotografiile tehnice și documentare, pînă la peisajele și portretele realiste. Pentru tipar se preferă întotdeauna fotografiile lucioase, fiindcă permit reproducerea cu cele mai puține pierderi de detalii. Hîrtia mată se folosește la acele imagini la care există suprafețe tonale mari, bine distincte și în care detaliile nu au o prea mare însemnătate. Hîrtia cu o suprafață avînd o oarecare structură trebuie aleasă cu multă pricepere fiindcă, de cele mai multe ori, este în detrimentul efectului fotografic al imaginilor, deoarece le împrumută un caracter artificial, formal. De fapt, cele mai bune rezultate, atît tehnice, cît și artistice, se obțin pe hîrtia lucioasă, căreia i se poate da și un luciu în plus prin lustruire (uscarea lor în contact cu o suprafață lucioasă, geam sau aparat de lustruit Hochglanz). Pe aceste hîrtii se poate obține gama cea mai fină de tonuri și cea mai mare claritate, permițînd deci o redare cît mai fotografică. Hîrțiile mate și cele cu structuri de suprafață sînt adesea folosite, mai ales de portretiștii profesioniști, pentru a ascunde anumite defecte, pentru a ușura retușul sau pentru a masca granulația la mărire.

Mai există și hîrtii care au o anumită colorație, de obicei chamois sau ivoire, rareori un verde pal. Cîteodată hîrtia chamois se potrivește la portrete fiindcă se apropie oarecum de culoarea pielii sau la peisajele însorite fiindcă redă într-o oarecare măsură căldura soarelui. De cele mai multe ori însă, colorația este în detrimentul imaginii, dîndu-i un caracter de învechit, de demodat.



Cum se execută copiile fotografice ?

S-a arătat înainte că hîrtia fotografică, a cărei emulsie este similară cu cea a filmelor, se și prelucurează în mod similar. Ea trebuie deci luminată ca să formeze imaginea latentă, după aceea trebuie să fie dezvoltată, pentru ca imaginea latentă să devină imagine vizibilă și, în sfîrșit, imaginea trebuie să fie fixată, adică să se elimine din emulsie acele granule de argint care nu au fost atinse de lumină și care nu s-au transformat în argint metalic negru, pentru ca atunci cînd se aprinde lumina să nu se înnegrească și acestea din urmă ștergînd imaginea obținută cu atîta trudă.

Emulsia hîrtiei fotografice fiind, după cum s-a mai arătat, cu mult mai puțin sensibilă decît cea a filmelor, procesul pozitiv se poate desfășura la o lumină care să-i permită fotografului să urmărească — adesea cu emoție — felul cum apare, încetul cu încetul, imaginea și pe baza acestei observații, să determine timpul de expunere a hîrtiei la lumină și momentul optim în care va scoate hîrtia din revelator.

Chiar și după o lungă practică de laborator nu se pierde interesul și fiorul de emoție produs atunci cînd se urmărește apariția primelor pete cenușii care se transformă treptat, preluînd cîteodată cele mai curioase forme, în imaginea definitivă.

Este bine ca să existe un flux de lucru bine ordonat. De obicei, acesta este de la stînga la dreapta. În extrema stîngă se află filmele care trebuie să fie copiate și cele trei plicuri de hîrtie de gradații diferite. Urmează aparatul de copiat. Dacă amatorul lucrează cu rama de copiat, atunci deasupra ramei, la o distanță de 50-75 cm trebuie să se afle un bec alb (de preferință mai de 60 W. La o distanță convenabilă se află prima tasă, cea cu revelator, de care se prinde cleștele pentru dezvoltat. Deasupra acestei tase se instalează, la o înălțime de circa 50 cm, lampa de laborator cu filtru verde deschis (ORWO 113D). Lîngă prima tasă va fi o tasă mai mare cu apă și a treia tasă, de asemenea mai mare, va conține baia de fixaj și prins de marginea ei, cleștele pentru această baie.



Deoarece timpul de expunere la lumină al hîrtiei trebuie să fie determinat foarte exact și trebuie să fie păstrat același la executarea probei cît și la executarea copiei sau copiilor definitive, este bine ca amatorul să-și procure sau să-și construiască un ceas de expunere cuplat pe circuitul electric al becului sau al aparatului de copiat.

Deși la developatul filmelor s-a recomandat procurarea din comerț a unor revelatoare preambalate, este mai bine ca amatorul să-și prepare singur revelatoarele de hîrtie fiindcă în acest fel, după puțină practică, el va ajunge, prin compoziții și diluții diferite, să-și nuanțeze mai fin rezultatele.

Deocamdată se va urmări o desfășurare normală a procesului pozitiv.

În primul rînd se va prepara revelatorul. De obicei, întreprinderile producătoare introduc în plicurile sau cutiile cu hîrtie fotografică și un mod de întrebuințare în care se indică și rețeta de revelator recomandată pentru hîrtia respectivă.

Revelatoarele se prepară într-un vas curat (rezervat special acestui scop), în care se toarnă apă obișnuită de robinet dată în clocot care se lasă să se răcească pînă la temperatura de aproximativ  $40^{\circ}\text{C}$ . Cînd apa ajunge la această temperatură se poate începe dizolvarea diferitelor substanțe în ordinea strictă dată în rețetă. În timpul dizolvării substanțelor, apa se agită cu o vergea de sticlă sau de material plastic. Numai după dizolvarea completă a substanței precedente se va introduce în cantități mici următoarea. După ce s-au dizolvat toate substanțele, revelatorul preparat se va turna într-o sticlă de culoare închisă cu capacitatea de 1 l. În pîlnia prin care se va turna revelatorul în sticlă, se va pune vată obișnuită ca să se filtreze impuritățile (nu este neapărat necesară filtrarea prin hîrtie specială de filtru). Pe sticlă se va lipi o etichetă care să indice conținutul și data cînd a fost făcută soluția. De preferat este folosirea de soluții concentrate care, în momentul folosirii se diluează cu 1—4 părți apă. În acest caz se toarnă din sticlă în cilindrul gradat cantitatea necesară, care se diluează cu cîte părți



de apă este necesar (măsurate tot cu cilindrul gradat). După ce se lucrează cu acest revelator diluat, el se aruncă și în sticlă nu se păstrează decât revelatorul concentrat curat. Dacă se lucrează cu revelator care nu se diluează, după folosire el va fi turnat înapoi în sticlă, filtrându-l prin vată. Revelatorul poate fi folosit de mai multe ori, depinzând de numărul total de copii care se dezvoltă în el și de timpul care trece de la o ședință de dezvoltare la alta. În general, dacă sticla se astupă etanș, la ritmul de lucru al unui amator obișnuit, se poate conta că o sticlă de revelator de 1 l poate să se mențină nealterată timp de 2—3 luni.

Acum totul este pregătit și așezat în cea mai perfectă ordine. Analiza primului clișeu arată că este vorba de un clișeu normal și deci este nevoie de hîrtie normală. Se stinge lumina albă, lăsîndu-se aprinsă numai lampa de laborator cu filtrul verde deschis. Din plicul cu hîrtie normală se scoate o coală din care se rupe o fișie subțire pentru probă. Se așază hîrtia peste film, astfel ca să se facă contactul emulsiei la emulsie și partea din spate a filmului să fie îndreptată spre sursa de lumină. Partea de emulsie a filmului se recunoaște ușor, fiind mai mată decât spatele filmului. Cînd se lucrează cu hîrtie lucioasă sau cu hîrtie cu structură de suprafață, se recunoaște emulsia prin pipăit. Dacă se lucrează cu hîrtie mată, recunoașterea prin pipăit este uneori mai dificilă. În caz de dubiu, laboranții au un mijloc empiric dar foarte practic de detectare a emulsiei. Ei introduc între dinți un colț al hîrtiei și mișcă maxilarele într-o parte și alta strîngînd dinții. Partea pe care vor aluneca dinții este cea cu emulsie.

Expunerea la lumină este relativ scurtă, depinzînd de intensitatea luminii, de distanța dintre sursă și film și de transparența negativului, elementul variabil fiind numai cel din urmă. O expunere medie durează între 2 și 5 s. Dacă nu are ceas de expunere, fotograficul trebuie să se obișnuiască cu numărătoarea foarte constantă. Se recomandă ca în loc să se numere începînd cu unu, să se înceapă numărătoarea de la douăzeci și unu, accentuîndu-se bine fiecare silabă. Acest sistem corespunde mai



bine secundelor și asigură o numărătoare ritmică, mai precisă.

După ce se face expunerea, se introduce, printr-o mișcare bruscă, hîrtia în revelator și, mișcînd continuu tasta, se ține acolo timp de aproximativ  $1\frac{1}{2}$ —2 min, urmărindu-se apariția imaginii. Dacă imaginea apare repede și se întunecă înainte de trecerea celor 2 min, înseamnă că expunerea la lumină a fost prea lungă. Dacă imaginea nu se formează în interval de 2 min sau rămîne prea palidă și lipsită de detalii în părțile luminate (albe), înseamnă că expunerea a fost prea scurtă. Se continuă cu facerea de probe pînă cînd se găsește timpul exact de expunere. Atunci pe probă porțiunile întunecate vor fi negre și porțiunile cele mai luminoase vor fi de un alb curat, între aceste două extreme existînd o gradație fină de cenușii bogate în detalii. Cînd se ajunge la acest stadiu, se apucă proba cu cleștele, se clătește bine în tasta cu apă și se lasă să cadă în tasta cu fixaj. Cleștele de revelator nu trebuie să vină în contact cu fixajul și cel de fixaj nu trebuie să vină în contact cu revelatorul sau cu apa intermediară. După un minut, timp în care se controlează dacă plicul cu hîrtie este bine închis, se poate reaprinde lumina albă pentru a se cerceta amănunțit proba. Cu timpul, fotograficul se va obișnui să distingă și la lumina verde proba corectă de cea incorectă, însă pentru început, controlul la lumina albă este o etapă obligatorie. Pe baza procedurii cu proba, se repetă exact operația la copierea întregii suprafețe a clișeului sau a probei contact în benzi.

Încetul cu încetul, în tasta cu fixaj se va aduna un număr destul de mare de copii (de aceea tasta de fixaj trebuie să fie mai mare decît cea de revelator). Din fixaj copiile se duc la spălat în apă curgătoare timp de aproximativ o jumătate de oră. Apoi ele se vor usca fie la mașina de lustruit, fie întinzîndu-le una lîngă alta, cu imaginea în sus, pe o hîrtie curată, după ce s-a scurs, pe cît posibil, apa de pe ele.

Aici se termină cu „misterele” camerei întunecoase. După cum se vede, nu este vorba de nici un mister, ci de o muncă plăcută și pasionantă.



#### 4. Chimie fotografică

Înainte de a merge mai departe, este bine ca fotograful să cunoască unele amănunte despre compoziția revelatoarelor cu care va lucra. De obicei, un revelator este alcătuit din patru feluri de substanțe chimice :

— Substanțe active, de dezvoltare ; din această categorie face parte metolul, în primul rând, hidrochinonă, glicinul, paraphenilendiamina, amidonul etc. Formulele chimice sînt foarte complicate ; de exemplu, cea a metolului este  $[C_6H_4(OH)NHCH_3]_2H_2SO_4$ . Hidrochinonul nu poate lucra independent, întotdeauna trebuie asociat cu încă un agent de dezvoltare, de obicei cu metolul. Acțiunea hidrochinonului este mai violentă decît a tuturor celorlalți agenți de dezvoltare.

— Substanțe de activizare (de înmuiere a gelatinei). Pentru ca agentul de dezvoltare să poată activa, el trebuie să se afle într-un mediu alcalin și să pătrundă prin gelatina emulsiei la sărurile de argint. Alcalinitatea revelatorului trebuie să fie foarte bine echilibrată, pe de o parte pentru a garanta o acțiune suficient de puternică, pe de altă parte pentru ca acțiunea să nu fie prea puternică, ceea ce ar produce voalarea emulsiei prin atacarea și a granulelor de argint neatinse de fotoni. Cel mai adesea se folosește carbonatul de sodiu ( $Na_2CO_3 \cdot XH_2O$ ) în diferite concentrații, boraxul (avînd o acțiune mai slabă se folosește numai în procesul negativ), hidroxilul de sodiu (soda caustică) care are acțiunea cea mai energică și se folosește numai în cazuri extreme cînd este necesară o dezvoltare ultrarapidă a negativelor etc.

— Substanțe conservante ; deoarece agenții de dezvoltare se combină ușor cu oxigenul (din apă sau din aer — atenție la păstrarea revelatorului, numai în sticle bine astupate !) pierzîndu-și astfel caracteristicile. Pentru a frîna această oxidare, la revelator se adaugă și o substanță conservantă, în cele mai multe formule existînd sulfitul de sodiu ( $Na_2SO_3$ ). În procesul negativ, există rețete cu o mare proporție de sulfit de sodiu, fiindcă acesta, în cantități mari, are proprietatea de a dizolva granulele de argint producînd negative cu o granulație fină.



— Substanțe antivoal ; acțiunea acestor substanțe este de a împiedica substanțele de dezvoltare să influențeze granulele de argint neluminate. Prin aceasta, la negative nu se formează voalul cenușiu general și la hîrtie alburele rămîn clare. Aproape în exclusivitate se folosește numai bromura de potasiu (KBr).

Există sute și sute de rețete de revelator, pentru cele mai variate rezultate, conținînd cele mai neașteptate substanțe. Amatorul începător nu trebuie să se lase influențat de recomandările făcute foarte călduros care însoțesc unele formule „senzaționale“. Nu există revelatoare minune, nu există revelatoare „dinamită lichidă“ care să salveze negative subexpuse sau fotografiate în condiții imposibile de iluminare.

Pentru rezultate sigure, constante, se recomandă simplificarea cît mai mare a laturii tehnice a fotografiatului. Laboratorul nu trebuie să constituie preocuparea principală a amatorului.

Fotografia este în primul rînd un mijloc de expresie și amatorul trebuie să caute să dea acestei laturi, creației, cea mai mare atenție, străduindu-se să ajungă să se exprime prin fotografiile sale cît mai interesant, mai frumos și mai clar.

De aceea se recomandă simplificarea tehnicii : un singur tip de film, un revelator, aceleași condiții de dezvoltare. Se va lucra așa pînă cînd se va ajunge la stăpînirea desăvîrșită a tehnicii. Schimbînd ba filmul, ba rețeta revelatorului pe motiv că acestea nu dau cele mai bune rezultate, adesea se trec cu vederea lipsurile personale și niciodată nu se va putea învăța bine meșteșugul fotografiatului.

S-au recomandat pînă acum doar două revelatoare preambalate, pentru procesul negativ. Pentru aceia care au dificultăți în obținerea acestora sau țin neapărat să-și pregătească singuri revelatorul, se recomandă cea mai simplă formulă, care totuși și-a păstrat locul de rețetă cu rezultate optime. Rețeta a fost elaborată și experimentată în laboratoarele Kodak și este cunoscută sub denumirea „D.23“ :



|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Apă                     | 750 ml |
| Metol                   | 7,5 g. |
| Sulfit de sodiu anhidru | 100 g. |

Se completează cu apă pînă la 1 l.

Temperatura de dezvoltare 20°C.

Timp de dezvoltare 9—12 min.

În timpul spălării intermediare, înainte de fixare, se recomandă ca filmul să fie imersat într-o soluție ușor acidulată cu acid acetic (sau oțet obișnuit) și apă, timp de 1—2 min.

Pentru procesul pozitiv se recomandă de asemenea metode cît mai simple. Aici însă, putîndu-se urmări dezvoltarea imaginii și nefiind prea greu de repetat o probă în alte condiții dacă rezultatele nu sînt mulțumitoare, se pot introduce unele „complicații“. De exemplu, în loc de a lucra cu un singur revelator, cel normal, se pot obține nuanțări mai fine de contrast, lucrîndu-se în afară de hîrțile de contraste diferite, cu încă două revelatoare: unul moale și altul contrast. Unii laboranți trec chiar aceeași copie prin două revelatoare diferite. Cele trei rețete date în tabelul 12 au fost experimentate de autori

*Tabelul 12*

**Revelatoare pentru hîrtie**

|                            | Moale | Normal | Contrast |
|----------------------------|-------|--------|----------|
| Metol, g                   | 4     | 1,5    | 1        |
| Hidrochinon, g             | —     | 4      | 8        |
| Sulfit de sodiu anhidru, g | 50    | 40     | 70       |
| Carbonat de sodiu, g       | 40    | 20     | 20       |
| Bromură de potasiu, g      | 1     | 2      | 2        |
| Apă, ml                    | 1000  | 1000   | 1000     |

în laboratorul fotografic cu hîrtie românească obținindu-se rezultate bune.

Revelatoarele din tabelul 12 se vor folosi concentrate : pentru cazurile în care este nevoie de o gradăție mai dulce a tonurilor (atunci cînd negativele sau hîrtia sînt



prea contraste) revelatoarele se pot dilua adăugându-se 1 pînă la 3 părți apă.

Pentru cea mai mare parte a problemelor tehnice cu care este confruntat fotograful amator, cunoștințele de pînă acum sînt absolut suficiente. El nu trebuie să uite însă că nici aparatul, nici substanțele chimice nu determină ele singure calitatea lucrărilor sale. El este acela care determină, prin aplicarea corectă și inteligentă a tehnicii, calitatea fotografiilor pe care le realizează.



## Măiestrie fotografică

Ca și în oricare alt domeniu de activitate, după un oarecare timp, familiarizarea cu procedeele de lucru și cu materialele duce la o cunoaștere intimă a lor, a modului lor de comportare, a reacțiilor lor la diferite solicitări. Există în fiecare om — de la începuturile istoriei omenirii — o dorință de „mai bine“, de „mai repede“, de „mai ușor“. Există la fiecare om acea mândrie de a realiza un lucru cât mai perfect, mai durabil, mai frumos. Se cunoaște acea ambiție sănătoasă a meseriașului sau a specialistului care „nu lasă un lucru din mână“ pînă cînd nu îl finisează la perfecție. Acesta este și spiritul care va pune încetul cu încetul stăpînire pe amatorul fotograf, îndemnîndu-l spre desăvîrșire tehnică și artistică.

### 1. Caracteristicile dezvoltării

În procesul negativ, două sînt problemele care se cer rezolvate, după stăpînirea desăvîrșită a metodelor obișnuite de lucru. Prima este legată de granulația cât mai fină a negativelor și cea de-a doua de obținerea după voință a gradului necesar de contrast. Pînă la un anumit punct, ambele probleme pot fi rezolvate cu destulă ușurință.

După cum s-a văzut, se pot procura filme cu diverse sensibilități indicate pe ambalaje prin grade DIN sau ASA. Filmele de sensibilități diferite au și caracteristici deosebite în ceea ce privește granulația și gama de contraste. Astfel, cu cît filmele sînt mai puțin sensibile, cu



atît au o granulație mai fină și contraste mai puternice ; filmele cele mai sensibile au și granulația cea mai mare, însă gama de contraste este cea mai dulce.

Prin alcătuirea revelatorului (rețeta), temperatura lui și timpul de dezvoltare se pot influența granulația și contrastele. Aici se termină domeniul aplicării corecte a unor metode de lucru și începe domeniul stăpînirii măiestriei în prelucrare, a interpretării creatoare.

De cele mai multe ori nu se va mai putea lucra după metoda „timp-temperatură“, ci fotograful amator va trebui să se obișnuiască, pe baza urmării procesului și a experienței cîștigate, să determine singur trecerea de la o etapă la alta și măsurile care trebuie luate. Dezvoltarea, în loc de cronometrată, va deveni controlată, adică se va desfășura în condiții în care fotograful va putea urmări fiecare fază, luînd singur hotărîrile necesare. Dezvoltarea se va desfășura într-un loc în care se poate face întuneric perfect iar în lampa de laborator, se va introduce filtrul verde închis. Este bine ca fotograful, după ce trece de prima perioadă de inițiere și înainte de a trece la dezvoltarea controlată, să se obișnuiască cu aspectul filmului în toate fazele dezvoltării cronometrate, privind scurt filmul pe ambele părți la lumina lămpii de laborator. Procedînd astfel, el se va familiariza cu aspectele succesive ale filmului în timpul dezvoltării, pînă în momentul în care este dezvoltat complet.

Ca și în cazul sensibilității filmelor, care este legată și de alți parametri (granulația și contrastul), și în cazul revelatoarelor, rețeta lor este legată de alți parametri. Un revelator care produce o granulație foarte fină, va produce în același timp și o gamă lină de contraste. Revelatorul care, dimpotrivă, produce granulație mare, va produce și contraste puternice.

De asemenea, revelatorul cald va produce granulație și contraste mai mari decît cel rece. Prelungirea timpului de dezvoltare provoacă granulație mai mare și contraste mai puternice.

Mai trebuie atrasă atenția aici asupra a încă unei corelații : cu cît este mai mare formatul aparatului folo-



sit, cu atît rezultatele tehnice sînt mai bune ; nici nu se mai pune problema granulației fine.

Dacă se subexpune filmul, atunci numai granulele atinse de lumina cea mai puternică vor putea fi înnegrite prin dezvoltare ; forțînd dezvoltarea (printr-un revelator mai energic, prin căldură sau prin lungirea timpului de dezvoltare), nu se va obține decît un voal uniform, nicidecum detalii de imagine în plus, în schimb se va mări mult granulația. Dacă se supraexpune mult filmul, luminile puternice pătrund în adîncul emulsiei și pe parcurs contaminatează prin reflecție și alte granule care n-ar fi fost influențate în condiții de expunere normală. Oricît de grijuliu s-ar dezvolta filmul (într-un revelator diluat, rece sau scurtînd timpul de dezvoltare), tot nu se va putea evita neclaritatea produsă de difuzia luminii în emulsie și, în orice caz, gradația tonurilor va avea de suferit.

Acesta este un prim aspect, determinat de devierile de la normal ale timpului de expunere. Compoziția revelatorului are cea mai puternică influență asupra calității negativului.

În fiecare dintre cele patru grupe de substanțe care compun un revelator (agent de dezvoltare, de înmuiere, de conservare și antivoal), există unele care acționează mai puternic și altele care au o acțiune mai slabă. Pentru dezvoltarea filmelor se preferă acelea cu o acțiune mai lină sau unele substanțe care, ca și fenilen-diamina sau glicina, au și o acțiune de colorare în maroniu-roșcat (o culoare care nu impresionează hîrtia fotografică). De exemplu hidrochinona are o acțiune mai puternică decît metolul și carbonatul de sodiu sau de potasiu mai puternică decît boraxul cu care este înlocuit în revelatoarele pentru film. Această preferință vine de la necesitatea de a obține o imagine numai la suprafața emulsiei, fără a provoca o aglomerare a granulelor de argint și perturbări în structura gelatinei care conține granulele microscopice de bromură de argint. Orice aglomerare a granulelor va apărea la mărirea ca o mulțime de puncte negre care fărîmîtează suprafața imaginii ca și cum pe fotografie s-ar fi presărat praf de cărbune. Ca urmare,



și claritatea imaginii va avea de suferit, contururile și textura materialelor pierzându-și finețea.

Elaborarea unei rețete bune de revelator cere multă muncă de cercetare calificată, aparataj de mare precizie și substanțe de o puritate constantă. De aceea, în capitolul precedent se recomandă folosirea numai a unor revelatoare preambalate. De altfel, se observă că toți cei care fac încercări cu rețete pe care și le alcătuiesc singuri, pînă în cele din urmă se întorc tot la produsele preambalate.

La baza dezvoltării controlate sînt condițiile foarte deosebite de fotografiere, aspectul subiectelor și împrejurările neobișnuite în care trebuie totuși să se fotografieze uneori. Fotografii trebuie să poată să-și dea seama cum va apărea în fotografie subiectul pe care îl are în față și ce măsuri trebuie să ia ca acesta să apară așa cum vrea el și nu altfel. Un exemplu simplu : se fotografiază într-o zi cenușie de toamnă, contrastele sînt foarte reduse și fotografia va ieși mult prea moale, exagerînd cenușiul subiectului. Ce se poate face pentru a preveni acest rezultat ? Se va alege un film de sensibilitate mai mică, știindu-se că acesta dă contraste mai puternice ; se va expune ceva mai scurt decît normal, deoarece o mică subexpunere (jumătate de diafragmă) mărește contrastul ; se va dezvolta puțin mai mult decît timpul normal (2—3 min). Iată un fel de a influența aspectul negativului. Alt exemplu : se fotografiază la lumina unor reflectoare puternice care dau contraste tari. Pentru a îndulci aceste contraste, se va fotografia cu film de sensibilitate mare, se va expune pentru umbre (deci o expunere mai lungă decît cea medie dintre lumini și umbre), se va dezvolta într-un revelator diluat cu apă și se va scurta timpul normal de dezvoltare.

Din cele două exemple date se poate vedea că fotografii, pe baza cunoașterii materialelor și a comportării lor în condiții diferite, poate să influențeze într-o oarecare măsură rezultatele.

Pe baza celor arătate mai înainte, fotografii trebuie să ajungă la concluzia că tot ciclul, de la alegerea subiectului și a materialelor, aranjarea luminii, expunere, procesul negativ și pînă la procesul pozitiv, formează un întreg, în care fiecare etapă este strîns legată de cea



anterioară și o condiționează pe cea următoare. Rezultate optime se pot obține numai prin această vedere de ansamblu.

De exemplu, o expunere prea scurtă sau prea lungă niciodată nu va da o copie perfectă. Graba la dezvoltare care se manifestă prin folosirea unui revelator rapid, întotdeauna va avea drept urmare mărimi cu granulație și cu contraste prea mari. Fiecare greșeală va fi reflectată într-un fel sau altul în produsul finit, fotografia.

Marele fotograf american Ansel Adams descrie pe larg metoda lui de lucru prin care obține întotdeauna negative normale. El face o legătură strânsă între expunere și dezvoltare. Dar nu numai atât. În momentul expunerii el determină caracterul fotografiei, hotărînd, pe baza impresiei pe care o primește de la subiect, dacă fotografia va fi luminoasă sau întunecoasă, cu o gradație moale sau contrastă. El numește această metodă „vizualizare“, adică o privire asupra subiectului în termeni de posibilități de prelucrare fotografică.

Cum procedează Adams? Privind subiectul, el determină mai întîi porțiunile cu cea mai mare luminozitate, care vor apărea albe pe fotografie, și cele mai întunecoase, care vor apărea negre, adică zona supraexpunerilor și cea a subexpunerilor. După această operație el împarte întreaga gamă de tonuri în zece zone, începînd cu zona 0 pentru porțiunile negre fără detalii și terminînd cu zona IX pentru porțiunile albe fără detalii. Cea mai mare greutate constă în găsirea zonei de cenușiu mijlociu, pe care se va măsura expunerea.

Ansel Adams intră în detalii foarte interesante și calcule precise care însă depășesc nevoile și posibilitățile unui începător. Ceea ce amatorul trebuie să rețină și să caute să experimenteze este plasarea expunerii pe un cenușiu mediu. Procedînd astfel și dezvoltînd într-un revelator Kodak D.23 (v. pag. 137) la timpul normal de dezvoltare, se va obține o gamă bogată de tonuri.

Dacă expunerea este plasată mai sus (spre alb, spre expunere mai lungă) decît zona V (mijlocie), sau mai jos (spre negru, spre expunere mai scurtă), atunci are loc o deplasare a tuturor valorilor într-un sens sau altul, obținîndu-se fotografii mai luminoase sau mai întunecate.



Pentru subiecte cu contraste foarte mari, care depășesc posibilitatea de cuprindere în zece zone, se recomandă o dezvoltare alternativă în revelator și apă. În acest caz, se va prefera ca zona I (negrul în care apar totuși câteva detalii) să intre în limitele subexpunerii posibile, lăsînd albul să depășească supraexpunerea. Filmul se introduce mai întîi în revelator, unde va fi agitat timp de un minut. Pe urmă, va fi lăsat să stea nemișcat timp de două minute în apă, după care se va reintroduce în revelator unde din nou va fi agitat un minut. Trecerea alternativă din revelator în apă și viceversa va fi repetată pînă cînd filmul va fi complet dezvoltat (se stabilește prin control la lumina filtrului verde închis).

Prin plasarea zonei mijlocii mai sus (adică prin supraexpunere) și scurtarea timpului de dezvoltare, gradația devine mai moale. Prin plasarea zonei mijlocii mai jos (subexpunere) și lungirea timpului de dezvoltare, gradația devine mai contrastă.

Este bine ca fotograful să cunoască toate aceste mijloace de influențare a aspectului negativului. Totuși, în practică, el va avea foarte rar prilejul să le aplice. Lucrînd în general cu un film cu 36 de cadre, făcute uneori în condiții foarte diferite, obiectivul principal pe care trebuie să-l urmărească este o egalizare, o compensare a tuturor deosebirilor și devierilor de la expunerea normală și obținerea celui mai mare număr de cadre corecte, cu o granulație cît mai fină. Acest obiectiv se atinge prin dezvoltarea cronometrată într-unul dintre cele trei revelatoare recomandate pînă acum (A 49, R 09 sau Kodak D. 23).

Pentru anumite cazuri se pot folosi sub sau supraexpuneri de maximum o diafragmă și dezvoltări respectiv ceva mai lungi sau mai scurte, adică mici devieri de la o dezvoltare care va rămîne totuși în mod fundamental o dezvoltare cronometrată, cu condiția ca întregul film să fie expus în aceleași condiții.

Obținîndu-se prin metoda cronometrată negative cu o granulație fină și cu o mare bogăție de tonuri, se ușurează mult una dintre operațiile cele mai interesante din laborator : măritul.



## 2. Mărirea fotografiilor

Într-un fel, măritul este o operație inversă fotografiatului. Sursa de lumină se află înăuntrul aparatului și luminează negativul din spate, apoi lumina, purtând imaginea, iese din aparat prin obiectiv și proiectează negativul pe o suprafață plană.

Există trei tipuri de aparate de mărit. Ele se deosebesc prin aceea că fiecare tip produce, în ordinea enumerării, imagini din ce în ce mai clare și mai contraste :

— tipul cu bec și geam opal (fig. 34) produce mărituri cu contraste îndulcite și estompează într-o măsură claritatea imaginii ;

— tipul cu bec opal și condensor reproduce cu multă fidelitate caracteristicile imaginii ;

— tipul cu bec de proiecție și condensor dublu produce o claritate atât de mare încât apar în imagine și cele mai mici zgîrieturi și imperfecțiuni ale filmului și exagerează contrastele.

Se recomandă să se lucreze cu al doilea tip de aparat. Dacă, procurându-și cel de-al doilea tip, fotograful dorește totuși, pentru anumite subiecte, ca la unele portrete de femei sau peisaje să reducă din claritate sau să obțină tonuri mai dulci, el poate să facă aceasta, fie prin înlocuirea condensorului cu un geam opal, fie prin montarea la obiectiv a unui ecran de difuzie.

Trebuie avut grijă ca atunci când se alege un aparat de mărit, el să corespundă și formatului negativului cu care se lucrează. Aceasta înseamnă că diametrul condensorului să fie cu puțin mai mare decât diagonala negativului și distanța focală a obiectivului de la aparatul de mărit să corespundă cu distanța focală a obiectivului normal de la aparatul de fotografiat cu care s-a realizat negativul. De exemplu, pentru negative 6/9, obiectivul aparatului de mărit să fie de 10 cm, pentru 6/6, de 7,5 cm, pentru 24/36 mm, de 5 cm. Dacă distanța focală este mai mică decât cea indicată, atunci obiectivul nu va acoperi și colțurile negativului și se produce vigneta (tăierea colțurilor). Dacă distanța focală este mai mare, atunci aparatul de mărit trebuie ridicat mult prea sus pentru a



obține măritri care cu obiectivul corespunzător s-ar putea face cu mult mai comod.

La mărit se procedează cam în același fel ca și la copiat, însă fotografia are mai multe posibilități de inter-

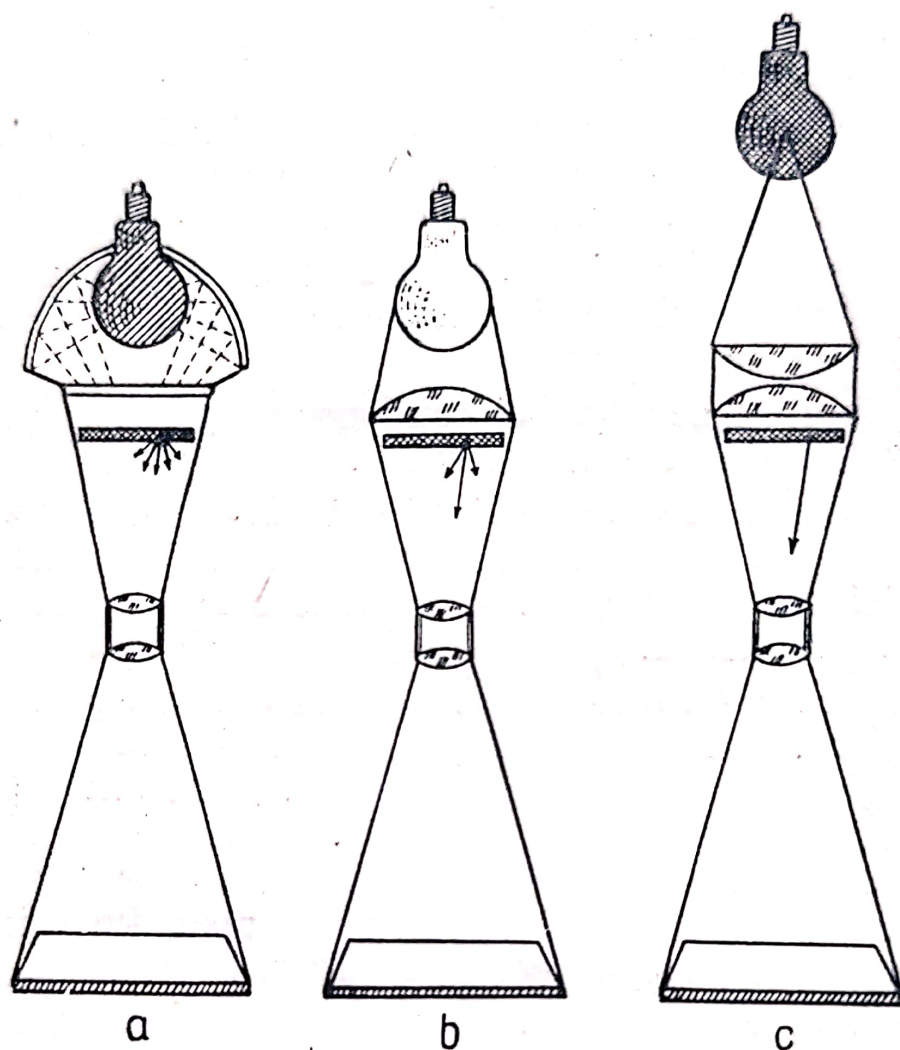


Fig. 34. Cele trei tipuri de aparate de mărit :

a - cu bec și geam opal ; b - cu bec opal și condensor ; c - cu bec de proiecție și condensor dublu.

pretare personală a imaginii de pe negativ, ceea ce este foarte important. Rețetele de revelator sînt aceleași ca și la copiat.

Înainte de a se începe operația de mărire, trebuie controlată de fiecare dată centrarea sursei de lumină. Se face întineric în laborator, se aprinde becul din aparatul de mărit și se deschide diafragma fără a se introduce negativul în rama respectivă. Proiecția pe rama de



mărit trebuie să fie absolut egal luminată pe întreaga suprafață, fără porțiuni mai întunecoase nici la mijloc, nici la colțuri.

După ce se execută acest control obligatoriu, se poate introduce negativul în aparat, cu emulsia în jos. Se va avea grijă, atunci când se lucrează cu aparate de mărit care pot fi folosite și cu negative mai mari, ca să se pună și masca pentru formatul respectiv, pentru ca în jurul negativului să nu se proiecteze și lumină albă.

La aparatul de mărit există două mijloace de reglaj: unul pentru înălțarea și coborîrea aparatului pe coloana verticală, operație care determină dimensiunea măririi, și unul pentru reglarea clarității imaginii. Există și aparate care reglează automat claritatea la orice înălțime.

Un alt reglaj este cel al diafragmei obiectivului. Funcția diafragmei se limitează doar la mărirea sau micșorarea luminozității imaginii proiectate, fiindcă, în afară de cazurile când se înclină rama de mărit pentru redresarea verticalelor convergente, nu este nevoie de profunzime. Diafragma se închide atunci când se măresc negative foarte transparente care cer un timp de expunere prea scurt pentru a fi măsurat exact și atunci când, în timpul expunerii, trebuie executate anumite operații, ca de exemplu umbrirea (v. pag. 149). Închiderea diafragmei, mai are drept rezultat și o oarecare accentuare a contrastelor.

Pe planșeta de jos a aparatului de mărit se așază rama pentru hîrtie, care are două laturi mobile. Cu acestea se poate delimita mărirea și formatul viitoarei fotografii. Rama poate fi mișcată, rotită și înclinată în toate direcțiile.

În primul rînd fotografia trebuie să se decidă asupra dimensiunilor pe care le va da imaginii. Desigur, că el ar dori să o mărească cît mai mult. Este greu să se recomande dimensiunea la care trebuie să fie mărită o anumită fotografie. Totul depinde de scopul pentru care se face mărirea. Se recomandă totuși ca din cele mai bune imagini, atît din punct de vedere tehnic, cît și artistic, fotografia să-și alcătuiască un portofoliu cu măriri 24/30 sau 30/40. Numai la aceste mărimi, privind fotografiile de



la o oarecare distanță el își va putea da seama de adevărata lor valoare.

Posibilitatea de a mări fotografiile și de a le da un anume format trebuie să fie, exploatată la maximum. După cum s-a văzut, încă de când face copiile, el poate să traseze pe copie un alt cadraj decât cel făcut la fotografiere, alegînd poate numai un mic fragment din imagine. La mărit el are posibilitatea să verifice acest cadraj și să-i aducă ameliorări. Se recomandă ca el să nu se lase influențat de dimensiunile hîrtiei, ci să caute pentru fiecare fotografie formatul cel mai adecvat, mai lat, mai alungit sau pătrat. Rotind rama de mărit, el va putea să imprime anumitor linii (de exemplu axa capului la portret) mai mult dinamism sau să restabilească unele înclinări greșit concepute în momentul fotografierii.

Determinarea decupajului este o operație tot atît de însemnată pentru rezultatul final ca și grija pentru acuratețea tehnică. De aceea trebuie să i se dea cea mai mare atenție și fotografia trebuie să se exerseze pentru a se obișnui să descopere cele mai frumoase și frapante decupaje.

După ce s-a stabilit cel mai bun decupaj, se trece la realizarea mărimii. Trebuie mai întîi făcute probe pentru determinarea timpului corect de expunere și a celei mai potrivite gradații de hîrtie. Spre deosebire de sistemul de lucru de la copiere, unde suprafața imaginii este foarte mică și hîrtia vine în contact nemijlocit cu negativul, aici, la mărit, suprafața imaginii este mai mare și deasupra hîrtiei este spațiu liber. De aceea, se pot executa fie probe separate, pentru porțiunile întunecate și altele pentru porțiunile luminoase, fie o singură probă cu mai multe expuneri. Acestea din urmă se fac în felul următor: se alege o porțiune de imagine cu tonalități mijlocii sau din partea cea mai importantă a imaginii. Peste acestea, la lumina filtrului roșu al obiectivului, se așază o fișie lungă, tăiată din hîrtia de gradația care se crede că va corespunde cel mai bine. Mărimea acestei fișii depinde de dimensiunea la care se mărește, însă trebuie să fie suficient de mare pentru a permite tragerea unor concluzii în ceea ce privește corectitudinea expunerii. Se



ține imediat deasupra acestei fișii un carton care să umbrească trei sferturi din ea. Urmează prima expunere de exemplu de 5 s pe un sfert din fișie. Se trage cartonul puțin la o parte, pentru a umbri o jumătate din fișie. Urmează o a doua expunere tot de 5 s. Se mai trage cartonul astfel pentru a mai umbri numai un sfert din fișie și urmează a treia expunere de asemenea de 5 s. În sfârșit, se dă cartonul de o parte și se expune întreaga fișie încă 5 s. Astfel, primul sfert a fost expus 20 s, al doilea 15 s, al treilea 10 s și ultimul numai 5 s.

Proba astfel obținută se dezvoltă timp de 1 1/2—2 min (timpul normal de dezvoltare pentru revelatorul respectiv), se fixează 2—3 min și, după ce se clătește puțin în apă, se poate aprinde lumina albă. Lucrând astfel, se obțin dintr-o dată 4 expuneri care se pot analiza în mod comparativ, ceea ce ușurează mult determinarea timpului corect de expunere. Se va vedea, de exemplu, că rezultatul optim se află între 10 și 15 s, mai aproape de 15. Atunci, pentru expunerea finală se va alege timpul de 13 s. Câștigându-se oarecare experiență se va ști dacă pentru negativul care este în aparatul de mărit trebuie să se înceapă seria de expuneri cu 2 s sau 15 s, totul depinzând de dimensiunea la care se mărește, densitatea negativului, gradația, sensibilitatea hîrtiei fotografice și puterea sursei de lumină.

Dacă negativul conține porțiuni foarte transparente și altele foarte opace (contraste mari), care nu pot fi redate corect printr-un singur timp de expunere, atunci se pot umbri cu mîna sau cu un carton porțiunile transparente, prelungindu-se prin acest procedeu timpul de expunere pentru porțiunile mai dense ale imaginii. Această expunere diferențiată se aplică cel mai des la fotografiile de peisaj la care cerul iese mult mai dens decît restul peisajului. Se va umbri deci partea de jos, lăsîndu-se ca lumina să fie proiectată mai îndelung asupra porțiunii de cer. În timpul umbririi, mîna sau cartonul trebuie mișcate tot timpul, într-o pendulare lină și largă, fiindcă altfel ar deveni vizibilă linia de demarcație între cele două expuneri.

Cînd porțiunea care trebuie să fie umbrită se află în interiorul imaginii, se va decupa o bucată de carton cam



de forma suprafeței care trebuie umbrită și aproximativ cât jumătatea ei, fixată la capătul unei sîrme subțiri. Mișcînd sîrma cu cartonul în sus și în jos, se va putea umbri porțiunea respectivă, fără a umbri și marginea fotografiei. Dacă, dimpotrivă, trebuie dată o expunere mai lungă în interiorul imaginii, se va decupa într-un carton mai mare o deschidere de forma aproximativă și cam cât jumătatea suprafeței și, tot printr-o mișcare verticală, se va lăsa ca hîrtia să fie impresionată în această porțiune un timp mai îndelungat decît restul imaginii.

Pentru a determina exact diferențele de expunere, se vor face probe separate, pe baza fișiei de probă de pe tonalitățile mijlocii, plasîndu-se cîte o probă respectiv pe porțiunile cele mai transparente și pe cele mai dense. Se va nota pe spatele fiecărei probe (cu creion negru) timpul de expunere și ambele probe vor fi dezvoltate simultan. După nevoie, se va lungi sau scurta timpul de expunere al uneia sau celeilalte dintre probe, astfel ca să existe detalii atît în umbre, cît și în lumini.

Cînd fotograful este satisfăcut cu rezultatele obținute pe probe, se poate trece la executarea măririi. Se introduce hîrtia în ramă, controlîndu-se dacă este absolut plană. Apoi se începe expunerea, menținîndu-se cu strictețe pentru fiecare porțiune timpii rezultați din probe. Cîteodată deosebirea de calitate între două mărimi de pe același clișeu, una realizată cu metoda umbririi și cealaltă fără, este surprinzătoare. Pe cînd la prima există o mare bogăție de detalii atît în umbre cît și în lumini, la cea de-a doua amănuntele sînt înecate și tonalitățile mijlocii se grizează (devin uniform cenușii).

Trebuie avută mare grijă la introducerea hîrtiei în revelator. Lichidul trebuie să cuprindă dintr-o dată întreaga suprafață a hîrtiei și să nu rămîna bule de aer care vor apărea pe fotografie ca pete albe. De aceea, hîrtia cu emulsia în sus trebuie introdusă în tasa cu revelator printr-o mișcare rapidă și tasa trebuie agitată. În primele secunde, hîrtia trebuie întoarsă de cîteva ori cu emulsia în sus și în jos prin mișcări repezi, apoi ea este lăsată cu emulsia în sus, în timp ce se clatină continuu tasa pentru ca mereu să se schimbe cantitatea de revelator care vine în contact cu emulsia. Astfel se va putea



urmări apariția și apoi formarea definitivă a imaginii. După trecerea timpului necesar de dezvoltare, se scoate mărirea din revelator, se clătește scurt în tasta cu apă intermediară și se introduce în baia de fixaj unde, după o agitație de câteva secunde, poate să se lase liniștită 10—12 min.

Unii autori recomandă între revelator și fixaj, atât la procesul pozitiv cât și la cel negativ, o baie de oprire a procesului de dezvoltare, cu o soluție foarte diluată de acid acetic (2—3%). Experiența noastră ne-a arătat că această baie de oprire nu este necesară. Din contra, mai ales în cazul în care este vorba de subiecte sau negative contraste, este recomandabil ca filmul sau mărirea să fie lăsată nemișcată în apă timp de 2—5 min. În acest răstimp, revelatorul care a îmbibat emulsia își epuizează repede acțiunea în porțiunile în care se produce înnegrirea și mai încet în porțiunile luminoase. „Secretul” unora dintre cei mai buni tehnicieni de laborator constă tocmai în aplicarea acestui procedeu.

De fapt, și în procesul pozitiv, ca și în cel negativ, se poate aplica cu mult succes pentru negativele foarte contraste dezvoltarea intermitentă revelator-apă. Mărirea este mai întâi lăsată în revelator pînă cînd apar primele urme de înnegrire. Apoi se trece în apă, unde se lasă să stea liniștită 1—2 min pînă cînd se epuizează acțiunea revelatorului. Se reintroduce în revelator ca să se îmbibe din nou emulsia și apoi iar în apă. Se repetă această schimbare, pînă cînd mărirea este complet dezvoltată. Cînd se aplică acest tip de dezvoltare, timpul de expunere trebuie să fie prelungit cu aproximativ un sfert. Dacă dezvoltarea intermitentă este urmărită cu atenție, ea poate da rezultate remarcabile.

În general, timpul de dezvoltare al măririlor nu este, ca în procesul negativ, o dimensiune absolut fixă. Fiind posibilă urmărirea destul de exactă a procesului la lumina filtrului verde deschis, fotografii poate întrerupe sau continua dezvoltarea pînă în momentul optim. El trebuie să observe ca negrul să fie negru nu cenușiu, albul să fie curat și tonurile intermediare să fie bine separate. Dacă are detalii în umbre și în lumini, acestea trebuie să apară și în mărirea. Dacă dezvoltarea este prea scurtă,



atunci mărirea rămîne cenușie, lipsită de viață. Dacă este prea lungă, ea se grizează și alburile se îngălbenesc. Aceste limite sînt determinate de concentrația și rețeta revelatorului și de calitatea hîrtiei.

Spălarea și uscarea decurg exact ca la copiile contact.

Se poate întîmpla ca atunci cînd se privesc fotografiile gata uscate, să se observe pe suprafața lor unele puncte mici sau linii albe sau negre. Urmele albe sînt lăsate de praful sau impuritățile de pe negativ sau de pe geamurile cu care se presează negativul în aparatul de mărit. Chiar și atunci cînd se lucrează cu cea mai mare grijă și se filtrează soluțiile, se șterg negativele și geamurile de praf, tot mai apar unele pete albe însă cu mult mai puține. Praful își face drum peste tot și este atras de electricitatea statică din aparatul de mărit. De aceea este bine ca în laborator să se utilizeze cît mai des aspiratorul de praf și nu mătura.

Urmele negre sînt lăsate de mici zgîrieturi în porțiunile opace ale clișeului. Unele nici nu sînt vizibile cu ochiul liber, însă la mărit, ele apar. Trebuie avută multă grijă la manipularea și păstrarea filmelor, fiindcă cea mai mică frecare poate produce zgîrieturi.

Înlăturarea acestor defecte se face prin *retuș*.

### 3. Retușul

Sfera noțiunii de retuș este foarte largă începînd cu înlăturarea micilor defecte despre care s-a arătat mai înainte pînă la modificarea contururilor, sublinierea unor trăsături, accentuarea unor lumini sau eliminarea unor porțiuni întregi din fotografie. Se poate face retuș direct pe negativ, operație care devine necesară atunci cînd se fac multe măriri de pe același negativ, sau retușul se face numai pe copie sau pe mărirea pozitivă. Retușul negativ, cînd este bine executat nu lasă urme pe fotografie. Cel pozitiv, oricît de bine ar fi executat, este vizibil pe copie sau mărire, fiindcă lasă urme lucioase sau mate.

Retușul se face cu creionul pe hîrtie și pe negativ, cu pensula cu tuș pe hîrtie ; cu aerograful pentru supra-



fete mari pe hîrtie și cu cuțitul sau cu lama atît pe negativ cît și pe hîrtie.

Se vor da cîteva indicații sumare doar pentru retușarea micilor defecte de pe măriri. Celelalte operații, cerînd multă experiență și îndemînare nu pot fi învățate decît de cei cu aptitudini speciale.

Petele negre mici se înlătură destul de ușor prin crăițuire cu o lamă de ras spartă oblic în două. Se va lucra cu partea ascuțită, ținînd lama cît mai aproape de vîrf. Crăițuirea se va face foarte ușor, lucrînd într-o singură direcție și nu se va depăși suprafața punctului negru.

Cînd se dorește eliminarea punctelor albe, se poate lucra cu creionul (numai pe hîrtii mate) sau, de preferință, cu pensula (pe orice fel de hîrtie). Se folosesc numai creioane foarte tari (H—H4) cu un vîrf foarte lung și ascuțit și creionul se ține departe de vîrf pentru ca apăsarea să fie cît mai ușoară. Nu se caută să se acopere dintr-o dată pata albă, ci prin hașurări foarte fine suprapuse, pînă cînd se obține tonalitatea suprafeței din jur. Dezavantajul retușului cu creionul constă în faptul că produce lăcuș și se șterge cu mare ușurință.

Retușul cu pensula este mai dificil la început, însă rezultatele sînt cu mult mai bune.

În cadrul procesului pozitiv se poate realiza un mare număr de lucrări speciale, foarte interesante și utile, care să ridice valoarea fotografiilor.

#### 4. Fotomontaje

Una dintre cele mai simple lucrări, care în același timp este și de mare efect, este introducerea de nori în acele peisaje care, deși frumoase, pierd foarte mult din cauza unui cer cenușiu, uniform.

De fapt această lucrare reprezintă o formă simplă de fotomontaj prin suprainpresiune. Va trebui să se combine două negative, unul cu nori și celălalt cu peisajul, pe aceeași foaie de hîrtie. (Atenție, ambele negative trebuie să poată fi mărite pe aceeași gradație).

Din fototecă se alege un negativ cu nori care să se potrivească cu condițiile în care a fost făcut peisajul. Este



bine ca în acest scop fotograful să-și alcătuiască o mică colecție de negative cu diferite formații de nori.

După ce s-au ales cele două negative și după ce s-a hotărît la ce dimensiune se va face mărirea, se introduce în aparatul de mărit negativul cu peisajul; se determină încadrarea și se reglează claritatea. Cu un creion negru se trasează pe o hîrtie albă obișnuită introdusă în rama de mărit linia orizontului. Se scoate primul negativ și se înlocuiește cu cel cu norii. Se controlează dacă corespunde încadrarea, ținîndu-se seama și de linia orizontului. Cîteodată este nevoie ca aparatul de mărit să fie ridicat sau coborît. În cazul simplu cînd încadrarea se potrivește, se expune o probă și se păstrează la întuneric. Se reintroduce negativul cu peisajul și se expune o altă probă. Ambele probe se vor dezvolta simultan în aceleași condiții, ele trebuind să fie complet dezvoltate în același timp. Aceasta este o condiție obligatorie pentru reușita mării finale și se vor repeta probele pînă cînd se va ajunge la îndeplinirea ei.

Cînd probele sînt mulțumitoare, se trece la executarea mării definitive. Se lasă în aparat ultimul negativ, cel cu peisajul, și se înseamnă pe hîrtia fotografică, la capete, înălțimea la care se află linia orizontului; această operație se face luminînd prin filtrul roșu de la obiectivul aparatului de mărit. Se expune, umbrîndu-se cu mîna sau cu un carton, pe tot timpul expunerii, partea cu cerul. Ca și la umbririle anterioare, se face o mișcare regulată de pendulare care să depășească în ambele părți linia de demarcație stabilită. După expunere, se înlocuiește negativul, se controlează la filtrul roșu încadrarea și se trece la expunere, umbrînd de data asta pămîntul, printr-o mișcare de pendulare similară.

Dacă toate operațiile au fost executate cu grijă, nu vor apare nici un fel de dificultăți la dezvoltare.

Folosindu-se aceleași metode de lucru se pot încerca și fotomontaje mai complicate din 3—4 sau mai multe negative care se combină direct pe aceeași foaie de hîrtie. Executînd o mișcare de pendulare largă peste porțiunile în care se suprapun proiecțiile a două negative, se obține un efect foarte frumos de transparență, putîndu-se distinge amănunte din ambele negative. Rezultatele acestui



tip de fotomontaj, denumit prin supraimpresiune, pot fi foarte spectaculoase, cu condiția ca să exprime idei valoroase și îmbinările de forme, rezolvarea plastică să fie frapantă și făcută cu multă pricepere (fig. 35).

Un alt tip de fotomontaj este cel realizat prin decupări de fotografii și lipirea lor în locul indicat. Se execută mai întâi o schiță desenată a viitorului fotomontaj în care se indică locul fiecărui decupaj. Se aleg negativele trebuincioase și, pe baza măsurării pe schiță a dimensiunii fiecărei părți componente, se fac în mod separat măririle necesare. Când toate măririle sînt uscate (de preferință executate pe hîrtie fotografică cît mai subțire, nu pe carton), ele trebuie decupate. Pentru ca îmbinările să fie cît mai puțin vizibile, este recomandabil ca decuparea să nu se facă cu foarfeca. Se va urmări linia de contur cu o lamă bine ascuțită, fără a tăia prea adînc în hîrtie. Când s-a completat întregul contur, se va sfîșia pe dedesubt hîrtia, începînd de la o margine. În felul acesta, marginea conturului care trebuie lipită peste altă fotografie, va fi foarte subțire, cîteodată doar cît emulsia. Este bine ca întregul fotomontaj, începînd cu fotografia de bază, să fie lipit pe un carton gros care să reziste la diferitele deformări provocate de lipirea cîtorva straturi de fotografii. Pentru lipit se va folosi pastă albă.

Ca operație finală va trebui cîteodată intervenit cu retuș la imperfecțiunile decupajului.

Acest tip de fotomontaj, mai ușor de executat, este mult folosit, însă nu are farmecul pe care finețea supraimpresiunilor îl împrumută celui alt tip.

Tot în cadrul procesului pozitiv se pot obține unele efecte grafice interesante, folosind procedee speciale de prelucrare în laborator. În continuare, se prezintă două procedee, și anume : pseudorelieful și solarizarea.

## 5. Pseudorelieful

Imaginile obținute prin acest procedeu se caracterizează printr-o puternică linie de contur (albă sau neagră) și mase mari de cenușuri, semănînd cu un desen pe o placă de argint la care s-au scos în relief unele contururi și suprafețe.



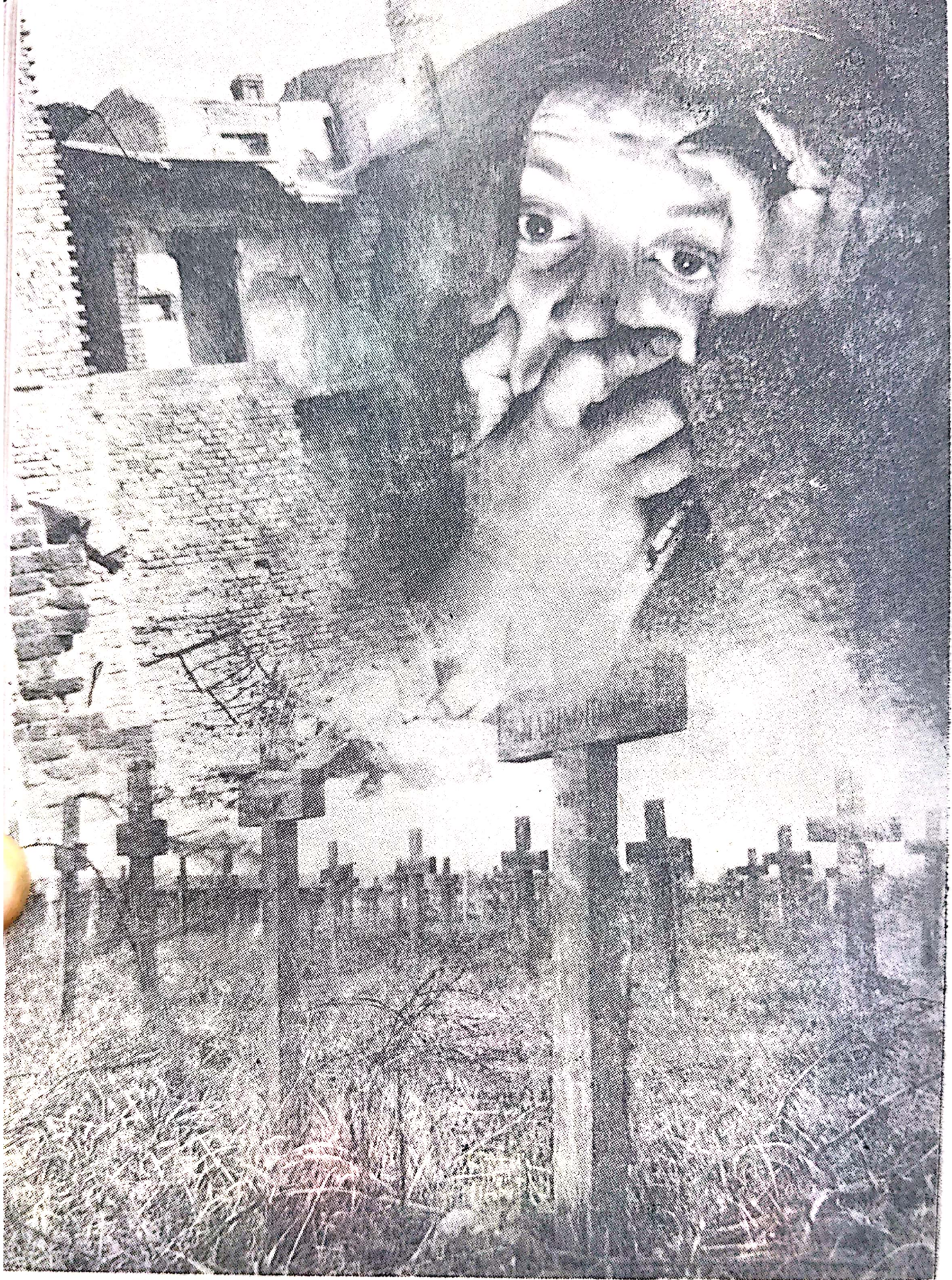


Fig. 35. Fotomontaj prin suprainpresiune „Urmările războiului” din trei negative: un cimitir de cruci, ruine și o femeie îngrozită (fotomontaj E. Iarovici).



Pentru realizarea lui este nevoie de un negativ ceva mai contrast, cu contururi bine definite pe o suprafață liniștită. De pe acest negativ se execută un diapozitiv prin copiere contact, pe un film de sensibilitate redusă. Pentru cei care lucrează pe film de 35 mm, cel mai indicat este să-și procure film cinematografic de sunet. Cei care lucrează pe formate mai mari, dacă nu pot să-și procure film „printon“, vor lucra pe film de 10 DIN.

După uscarea diapozitivului, îl vor suprapune peste negativ, emulsie pe emulsie, ca să coincidă exact toate contururile. Astfel suprapuse, negativul și diapozitivul, se așază pe sticla de jos a casetei aparatului de mărit. Înainte de a presa cu geamul de sus al casetei, se va executa o ușoară mișcare de translație într-o parte, cu unul din elementele cuplului negativ-diapozitiv. La executarea acestei mișcări fine de translație trebuie să se țină seama de faptul că decalajul cuplului va fi mult mărit (câteodată și de zece ori) și atunci linia grafică s-ar îngroșa mult prea mult, pierzându-și caracterul de linie. De felul cum se determină mărimea acestui decalaj și de alegerea subiectului potrivit pentru acest fel de tratare depinde succesul rezultatului final.

Fiind vorba de o imagine în care nu există o gradație fină de tonalități, se recomandă folosirea unei hîrtii cît mai contraste și a unui revelator de asemenea contrast. Lucrînd astfel, se va putea scoate mai bine în evidență caracterul grafic.

Restul lucrărilor de laborator se execută în mod obișnuit.

## 6. Solarizarea

Deși nu prezintă dificultăți principiale, nu cere utilaje deosebite și nici o îndemînare mai mare decît metoda obișnuită, este totuși un mod de copiere a fotografiilor care cere multă răbdare, fiindcă adesea necesită un mare număr de probe pînă cînd se „nimerește“ punctul în care se întîlnesc parametrii optimi. Sună curios într-o lucrare de tehnică fotografică să se folosească verbul „a nimeri“.



Totuși aceasta este realitatea : nu se pot da indicații precise, ci doar indicații asupra procedurii de lucru.

Imaginile obținute prin solarizare au un aspect de lucrare abstractă și, deși procedeul a fost descoperit cu vreo treizeci și ceva de ani în urmă de fotografii american Man-Ray, se mai bucură și astăzi de mare succes în expoziții. Aspectul de lucrare abstractă se datorește faptului că suprafața fotografiei este compartimentată în porțiuni negative (umbrele), porțiuni pozitive (luminile) și contururile sînt subliniate de linii subțiri de un grafism remarcabil.

Aceste rezultate se obțin însă numai în cazurile în care se urmează cu multă atenție un anumit sistem de lucru, încă din momentul fotografierii.

La solarizare se pretează numai subiectele care au contraste puternice și liniile de demarcație între acestea urmează trăsături caracteristice ale subiectului. Dacă se face un portret, cap de profil de exemplu, se va prefera un fundal negru. Iluminarea trebuie astfel dată încît să existe demarcații bine definite între lumini și umbre, evitîndu-se lumina difuză, plată. Umbrele adînci trebuie totuși să conțină suficiente detalii care să poată fi vizibile pe negativ. Dacă se realizează fotografii în aer liber, trebuie foarte bine ales locul de unde se fotografiază și direcția din care cade lumina, precum și felul în care se detașează subiectul principal de fundal. Expunerea trebuie să fie foarte exactă, pentru a se obține detalii și în lumini și în umbre.

Solarizarea se poate executa în timpul dezvoltării filmului sau în timpul dezvoltării măririi obținute de pe un negativ obișnuit. Desigur că efectele vor fi deosebite, una fiind o solarizare negativă și cealaltă una pozitivă. Ambele aceste metode prezintă însă dezavantaje foarte serioase. În primul caz se poate compromite în mod ireparabil negativul. În al doilea caz, consumul de hîrtie este mult prea mare și se obține doar un unicat. Metoda recomandată se bazează pe realizarea unei dubluri a negativului. Solarizarea (luminarea) se va executa în timpul



developării acestei dubluri. Avantajul metodei propuse de autori este că negativul inițial rămîne intact, consumul este mic, materiale ieftine și, în sfîrșit, solarizarea o dată reușită poate fi multiplicată în oricîte exemplare este necesar.

Se va executa în modul arătat la pseudorelief un diapozitiv de pe negativul ales pentru solarizare. De pe acest diapozitiv se va executa dublura negativului, căutîndu-se prin probe mici expunerea corectă. O dată determinată expunerea corectă, se pot începe probele de solarizare. În ce constau aceste probe ?

În timpul dezvoltării, cînd au apărut bine luminile, aproximativ după două treimi din timpul de dezvoltare, se îndreaptă spatele (nu partea cu emulsie a negativului) spre un bec alb de 60 W aprins. Se notează exact timpul expunerii la lumină și distanța negativ-sursă de lumină. După ce se atinge becul, se reintroduce negativul în revelator pentru continuarea dezvoltării. De astă dată nu se va agita de loc negativul în revelator, lăsîndu-l să-și continue dezvoltarea nemișcat. Fiecare probă trebuie să fie analizată cu multă atenție pentru a se putea trage concluzii asupra măsurilor care vor fi luate la proba următoare. Dacă proba va prezenta lipsă de gradații, atunci solarizarea a fost făcută prea devreme. Dacă efectul de solarizare, adică inversarea valorilor, este prea slab, atunci iluminarea s-a făcut prea tîrziu. Expunerea prea îndelungată la lumină, la o sursă prea puternică sau prea de aproape, se manifestă prin grizarea totală a probei. Expunerea prea scurtă, la o sursă prea slabă și prea departe, nu are decît un efect mult prea slab. Se vor măsura și nota de fiecare dată toți parametrii (timpul de dezvoltare pînă la solarizare, puterea sursei de lumină, timpul de expunere, distanța negativ-bec, timpul de dezvoltare după solarizare) și fiecare în parte va fi modificat după necesitate, lăsînd pe ceilalți constanți, pînă cînd se va obține proba corectă. Abia atunci se va repeta întocmai, pe baza însemnărilor făcute, întreaga operație, de astă dată pentru întreaga suprafață a negativului.

Explicația fenomenelor care se produc la solarizare este următoarea. Prin dezvoltare, porțiunile luminoase



care se transformă mai întâi în argint metalic se desensibilizează, iar porțiunile de umbră, care abia încep procesul de transformare în argint metalic, mai sînt încă sensibile la lumină. Aprinzînd o lumină, aceasta nu va avea efect asupra porțiunilor dezvoltate, însă va influența porțiunile de umbră, inversînd valoarea lor reală. Acest efect se numește efectul Sabattier.

Linia subțire grafică, denumită linia Mackie sau efectul Eberhard, se formează la intersecția dintre două suprafețe mari de tonalități foarte contrastante și numai atunci cînd negativul rămîne nemișcat în revelator. Pe suprafața luminilor, emulsia consumă mai repede revelatorul, pe cînd cel de pe porțiunile întunecoase rămîne mai concentrat. Va exista o tendință continuă de egalizare a concentrației de pe cele două suprafețe, care se va manifesta cel mai puternic pe linia de demarcație. Pe marginea porțiunii de umbră, acolo unde se va intensifica diluția revelatorului, dezvoltarea va fi mult încetinită, ceea ce în copie va apărea ca o linie subțire neagră, de mare efect. Revelatoarele în compoziția cărora intră o cantitate sporită de bromură de potasiu, favorizează formarea liniei Mackie.

Este clar că cei care vor să facă solarizări bune vor trebui să piardă mult timp în laborator. Dacă vor gîndi însă bine lucrurile încă înainte de a apăsa pe declanșator, atunci vor economisi mult timpul petrecut în laborator cu executarea de probe.

De pe negativele solarizate, ca și de pe oricare alt negativ, se pot obține negative din ce în ce mai contrastate prin copiere repetată și dezvoltare în revelatoare contrastate. Pînă la urmă se elimină toate tonurile mijlocii, rămînînd doar negrul și albul, cu un pronunțat caracter grafic.

Toate aceste lucrări de laborator, duc însă la pierderea caracterului fotografic. Se intră în domeniul graficii, se produc niște imitații ale unui alt mijloc de expresie.



Oricît de bine se vor învăța diferitele procedee de laborator și oricît de interesantă și chiar pasionantă ar deveni munca în laborator, fotograful nu trebuie să uite un singur lucru : el este în primul rînd un creator și abia în al doilea rînd un tehnician. Munca în laborator, deși foarte importantă, nu constituie decît un mijloc de concretizare, de desăvîrșire a muncii de creație, și nu trebuie să absoarbă toată atenția și tot timpul fotografului și mai ales să devină scopul principal al activității lui ca fotograf.



## Inaintea declanșării

La fotografiere există un moment de maximă încordare : acela dinainte de a declanșa. Fotograful face o ultimă analiză a subiectului din fața lui, a luminii, a încadrării, a relațiilor cu fundalul, a tuturor acelor mici amănunte care de atâtea ori i-au micșorat valoarea fotografiilor, a parametrilor tehnici care determină calitatea tehnică. El știe că acum este ultimul moment în care mai poate lua o hotărîre „salvatoare”. Se spune că cele mai bune fotografii nu au fost încă făcute pentru că, în acel moment, fotograful nu a declanșat, găsind că subiectul nu întrunește chiar toate condițiile optime.

S-ar putea face o ierarhizare a condițiilor trebuincioase pentru ca o fotografie să fie bună ? Da și nu. Desigur că respectarea parametrilor tehnici, după cum s-a văzut, este o cerință indispensabilă ; orice greșeală în acest domeniu poate să devină „fatală”. De asemenea trebuie să existe lumină ; fără foto (lumină) nu poate să existe grafie (scriere, înregistrare). Celelalte cerințe, alegerea subiectului, a unghiului, a compoziției, a momentului etc., depind de autorul fotografiei, de gustul lui, de cultura și imaginația lui.

Există deci două categorii de cerințe : primele sînt tehnice și celelalte sînt artistice. Ele se împletesc, se combină și se exclud reciproc, formînd, ceea ce se numește *limbajul specific al fotografiei*.

Acesta este o modalitate anumită de comunicare între autorul fotografiei și privitor, avîndu-și legile proprii, gramaticale și stilistice. Fotograful vorbește prin ceea ce se vede în imaginea lui, deci limbajul fotografic face parte din categoria limbajelor plastice, și subiectele trebuie



alese și tratate ținând seamă de acest caracter. Același subiect, aceeași idee va fi tratată altfel în muzică, altfel în literatură și, bineînțeles, altfel în fotografie. Este o cerință esențială, de care trebuie să se țină seamă cu mult înainte de declanșare. În cele mai multe cazuri, numai acele subiecte care pot fi exprimate prin forme și tonalități se pretează la fotografie. Tot ceea ce face parte din domeniul unor senzații sau considerații care nu pot fi redată vizual sînt mai greu de introdus în perimetrul fotografului. Aici intervine măiestria, arta fotografului, care îmbogățește limbajul, care știe să sugereze prin imaginile sale și ceea ce nu se vede neapărat în fotografia lui. Unii fotografi sînt tentați să împrumute elemente din alte limbaje plastice — din pictură și mai ales din grafică — renunțînd la unele trăsături care sînt specifice fotografiei, cum ar fi, de exemplu, surprinderea pe viu și redarea cu o claritate, imposibilă în altă parte, a structurii de suprafață a materialelor.

Măiestria fotografului constă în cunoașterea tuturor ascunzișurilor limbajului său specific și în folosirea lui cu multă fantezie.

## 1. Studiarea luminii

În primul rînd el va trebui să consacre un studiu aprofundat pentru a afla tot ce se poate ști despre lumină.

Abia dincolo de lumină ca element tehnic (exponometrul clarifică cu ușurință acest aspect) începe un domeniu vast de investigație pentru fotograful care dorește să se desăvîrșească. S-a vorbit despre diversele tipuri de surse de lumină ; fiecare își are un corespondent în ceea ce privește efectul artistic, atmosfera pe care o creează și logica folosirii lui. În natură, în viața de toate zilele, se întîmplă adesea ca să nu existe numai o singură sursă de lumină. Un om stă în plin soare lîngă un perete alb. Dintr-o parte este luminat de soare, din partea cealaltă, de lumina reflectată de perete. Un om se uită seara într-o vitrină : din față este luminat de vitrină, din spate, de felinarele de pe stradă.



Dar lumina nu înseamnă numai iluminare, ea provoacă și *umbre* și din acest joc între porțiuni iluminate și porțiuni întunecate, ia naștere *relieful*, senzația de adâncime, redarea tridimensionalității, care este atât de importantă atunci când se reproduce pe o suprafață plană, bidimensională (fotografia), obiecte care au trei dimensiuni: înălțime, lățime și adâncime. Din fericire, obiectivele fotografice rezolvă în mod automat problemele de perspectivă, redând obiectele din ce în ce mai mici cu cât sînt mai îndepărtate, însă adesea, cum este cazul la portret sau la fotografiile de obiecte, nu se mai află în cadru alte elemente de comparație și relieful poate să fie redat numai prin lumină și umbră.

Obiectele în mișcare se plasează în cele mai diferite unghiuri față de lumină, creînd astfel repartiții variabile de porțiuni iluminate și porțiuni întunecate pe suprafața lor și, în același timp, obiectele produc în jurul lor cele mai variate umbre, de forme și dimensiuni schimbătoare.

Prima perioadă în studierea luminii este bine să fie consacrată observației, urmării atente a efectelor pe care le produce lumina. Nu este rău dacă se vor desena unele schițe de valorație, nu pentru a realiza desene de calitate, ci doar pentru că aceste notații sumare îl obligă pe cel care studiază să privească obiectele mai atent, timp mai îndelungat.

Se va observa *direcția* din care vine lumina și efectele pe care le produce (fig. 36). Există nenumărate direcții — de sus, de jos, din față, din spate, din dreapta, din stînga și pozițiile intermediare — care modifică aspectul obiectului și umbrele pe care le aruncă. Se va observa că altfel cade lumina pe un obiect lucios și altfel pe unul mat, pe unul de culoare deschisă sau pe altul de culoare închisă, pe un obiect care se află în fața unui fundal întunecos sau în fața unui luminos etc.

Se va observa *cum se repartizează* lumina pe întreaga suprafață a obiectului. Pe porțiunea care iese cel mai mult în relief, în direcția din care vine lumina, deci cea mai apropiată de sursa luminoasă, mai ales dacă obiectul este puțin lucios, se formează puncte sau linii luminoase de-a lungul conturului, numite *lumini apicale*, de vîrf.





Fig. 36. Subiecte de fiecare zi, surprinse într-o lumină neobișnuită, capătă o caracteristică deosebită. Aici lumina de contre-jour împrumută valori noi unui grătar cit se poate de banal (fotografie de E. Iarovici).



Acestea sînt albe (sau de culoarea sursei de lumină). În jurul acestora încep treptat tonalități din ce în ce mai închise, ajungînd la cele mai închise în porțiunile la care nu parvine lumina, în umbre.

Se va observa că orice sursă de lumină produce, în afară de umbre, *lumină reflectată*. Cu cît sursa luminoasă este mai puternică, cu atît și lumina reflectată va fi mai puternică, cu condiția ca în apropierea obiectului să existe suprafețe de culori deschise capabile să reflecte lumina. Lumina reflectată vine din altă direcție decît lumina principală, manifestîndu-se mai ales din direcția opusă, adică din direcția în care se află umbrele. Efectul ei este acela de a lumina umbrele, de a le ridica la o tonalitate mai înaltă, eliminînd ceva din întunecimea lor, făcînd să se distingă mai bine amănuntele; fotografiile folosesc un termen foarte bun pentru acest efect: a da transparență umbrelor.

În afară de aceasta, prin conjugarea dintre lumina principală și lumina reflectată, apare *lumina de ambianță*, se luminează „aerul” din jurul obiectului, ceea ce este foarte important de urmărit mai ales în fotografia în culori.

Se va observa că lumina principală este mai *concentrată* decît lumina reflectată, care este mai *difuză*. Lumina concentrată produce umbre mai adînci și contraste mai dure, pe cînd efectele luminii reflectate sînt mai dulci.

Se mai poate observa *dozajul*, adică rezultatul amestecului dintre lumina principală și cea reflectată (luînd în considerație și lumina de ambianță) și rezultatul unor dozaje diferite asupra reliefului și asupra efectului emoțional pe care îl produc.

Din cele cîteva exemple date se poate vedea cît de multilaterală poate să fie etapa întîi a studiului luminii: observarea. Dar pe fotograf nu îl interesează numai acest studiu pasiv; el trebuie să ajungă și la etapa a doua, să fie capabil să creeze cu ajutorul luminii.

Deși în perioada actuală este foarte modernă fotografierea la lumina existentă (available light photography), nu toate genurile de fotografii pot fi executate numai în acest fel. Fotografierea la lumina existentă a venit ca o reacție împotriva supraluminării false care, mai ales în



reportaj, venea în contradicție cu realitatea. Se ajunsese la un abuz de lumini de toate felurile cu efecte nenaturale și la realizarea celor mai multe fotografii cu lumina plată a fulgerelor electronice. Semnalul de alarmă tras de protagoniștii luminii existente (precursor fiind dr. Erich Salomon în perioada dintre cele două războaie mondiale iar în perioada actuală, vestitul fotograf francez Henri Cartier-Bresson), a provocat o tendință sănătoasă spre o iluminare logică, mai realistă, chiar atunci când se folosesc surse artificiale de lumină.

Preocuparea principală a fotografului, atunci când trece la etapa a doua este ca, pe baza cunoștințelor cîștigate prin observare, să creeze o iluminare corectă din punct de vedere tehnic și corespunzătoare atmosferei pe care vrea să o comunice. El trebuie să țină seamă de faptul că materialele negative cu care lucrează au tendința de a exagera contrastele, așa că în aranjarea și dozarea iluminării el trebuie să prevină efectele nedorite; lumina se va doza cu cîteva grade mai dulce decît rezultatul urmărit.

În aer liber, unde fotograful nu are posibilitatea de a modifica singura și principala sursă de lumină, soarele, problemele de dozare a luminii se realizează prin expunere sau, rareori și numai la subiecte de mică întindere (portrete sau obiecte mici), cu ajutorul unui ecran de reflexie (un carton alb, o pînză albă, staniol etc.). Dacă expunerea se reglează după lumini, atunci umbrele vor fi adînci și contrastele mari. Dacă dimpotrivă, expunerea se reglează după umbre, acestea din urmă vor fi mai luminoase și contrastele mai dulci.

În casă, în studio, va trebui să se recurgă la surse artificiale și fotograful devine stăpîn pe efectele pe care le va obține. Rareori va fi suficientă o singură sursă de lumină. Dar, cel puțin în perioada de început, cu cît se vor folosi mai multe surse de lumină, cu atît se vor complica lucrurile, fiindcă fiecare sursă de lumină este și o sursă de umbre, pentru eliminarea cărora va trebui să se apeleze la alte surse de lumină care, la rîndul lor vor crea alte umbre etc. De aceea, va trebui ca fiecare lumină să-și aibă rolul ei bine definit și gîndit.



Mai întâi trebuie stabilită amplasarea subiectului și a aparatului de fotografiat. Numai în conformitate cu această axă aparat — subiect se poate începe amplasarea luminilor. Se va începe cu o *lumină principală*, care va imprima caracterul iluminării, producând efectele de bază de lumină și umbră, de creare a celor mai importante volume și reliefuri. În concordanță cu lumina principală se va hotărî amplasarea și puterea celei de-a doua lumini, *lumina de umplere*, al cărei rol este doar iluminarea umbrelor, micșorarea contrastelor. Va fi o lumină mai slabă (sau plasată la o distanță mai mare de subiect decât cea principală), amplasată pe partea opusă a axei aparat-subiect și la o înălțime mai mică decât lumina principală.

După aceste două lumini indispensabile, se mai pot — și câteodată sînt necesare — și alte lumini: *lumina de fond*, care iluminează fondul pentru ca subiectul să nu se piardă în întuneric; *lumina de contur*, o lumină care vine din spate și de sus, care are rolul de a desena un tiv alb pe conturul subiectului, detașîndu-l de fond și creînd o impresie de distanță între fond și subiect; *lumina de efect*, folosită în cazuri speciale, atunci cînd este nevoie de plasarea unui accent special pe o porțiune anumită a subiectului, creîndu-se astfel o strălucire în plus (fig. 37 A și B).

De fapt, pentru fiecare dintre cele cinci tipuri de iluminare enumerate mai înainte, se recomandă utilizarea unor lămpi de construcții diferite. Așa de exemplu, pentru lumina principală, lumina de contur și cea de efect este preferabilă utilizarea unor lămpi cu lentilă fresnel, care dau o lumină mai concentrată cu contraste puternice. Pentru celelalte două tipuri de iluminare se recomandă folosirea unor lămpi deschise cu reflectoare mai mari, care dau o lumină difuză cu contraste dulci.

Ca și în cazul laboratorului, unde s-a recomandat achiziționarea treptată a utilajului, și la iluminare este bine ca „parcul de lumini” să fie completat pe baza nevoilor care se vor ivi pe parcurs și pe măsură ce se va simți necesitatea reală a încă unei surse de lumină. Trebuie știut că lucrări de mare frumusețe au fost făcute cu o sursă sau două iar calitatea nu depinde, în cele mai multe cazuri, de numărul de lămpi.



Din nefericire, într-o carte care este mai mult o introducere decât o tratare aprofundată a problemelor tehnice și estetice ale fotografiei, nu se poate intra în mai multe amănunte. Cititorul însă, trecînd de la lectură la exerciții, va avea multe de învățat și singur.

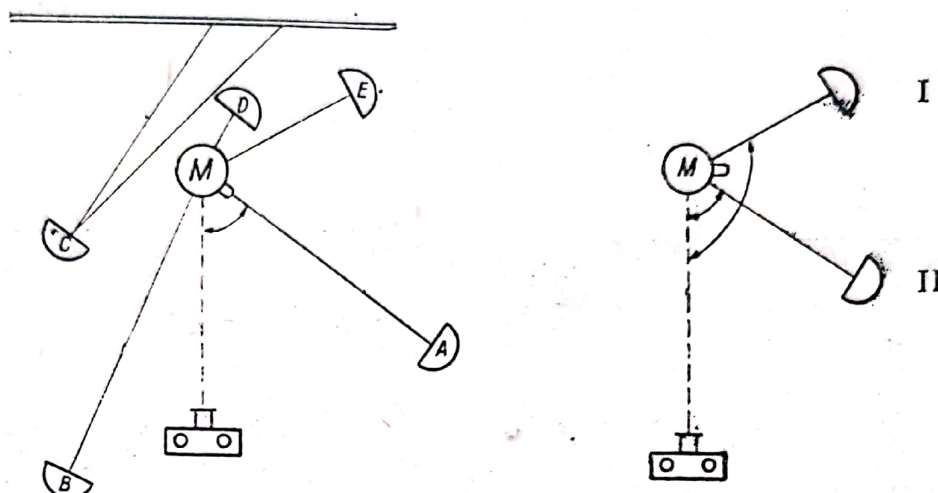


Fig. 37 A. Schița generală de iluminare:

*M* — modelul; *A* — lumina principală; *B* — lumina de umplere; *C* — lumina de fond; *D* — lumina de efect pe păr; *E* — lumina de contur. Linia punctată indică axa optică; *I* — poziție a luminii în care se formează un unghi obtuz cu axul optic; *II* — poziție în care se formează un unghi ascuțit.

## 2. Alegerea subiectului

Dincolo de problemele de tehnică fotografică, însă, un element hotărîtor pentru succesul unei fotografii este și *alegerea subiectului*.

Aici trebuie avute în vedere două aspecte: *interesul* pentru cel care fotografiază sau pentru cei care vor privi fotografia și *fotogenia* subiectului.

Sînt zeci de aspecte sub care se poate cerceta alegerea subiectului. Poate că ar fi bine să se facă o comparație cu cele ce se întîmplă în muzică. De obicei un compozitor nu își alege orice fel de temă. Din domeniul atît de vast al muzicii, el își alege un anume compartiment, o anumită tematică, poate chiar, pe o perioadă, numai un singur instrument pentru care simte o anumită afinitate sau un anume tip de formație muzicală. Alegerea temei, a subiectului, nu se face la întîmplare, ci pe baza unor studii, ca urmare a unor frămîntări interioare și a unei nevoi de autoexprimare. Sînt foarte rare cazurile în care





a



b



c



d



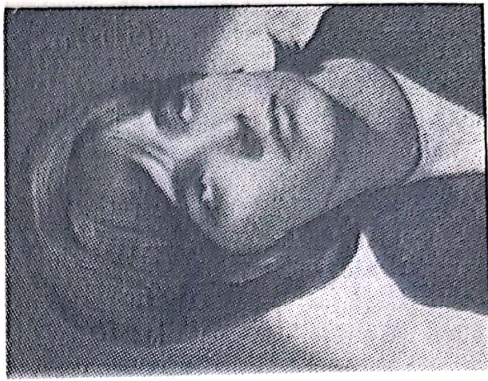
e



f



g



h





i



j



k



l

Fig. 37 B. Lumina de portret :

a - o singură lumină din față, pe direcția axei optice poate da fotografii multumitoare. Totuși, efectul este plat, lipsit de viață din cauza luminii difuze care nu creează un joc de străluciri și umbre; b - lumina de sus umbrește ochii, deformează nasul și scoate în evidență neplăcut umerii obrajilor; c - lumina de jos produce un efect neobișnuit, curios, pe lângă deformări ale reliefului; d - două lumini așezate simetric în părți

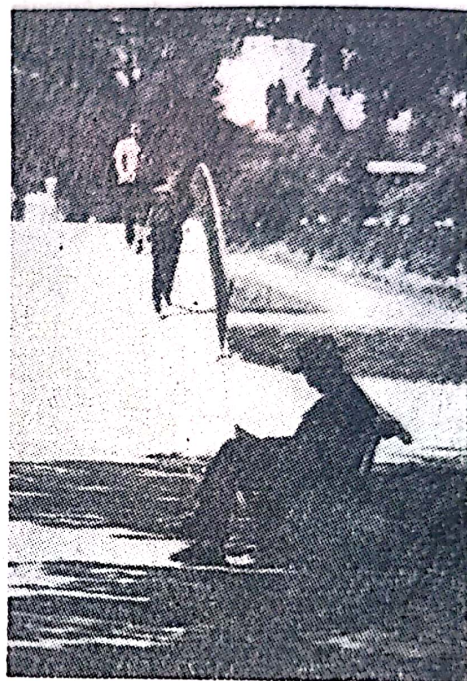
împart obrazul în două și creează o zonă de umbră la mijlocul lui. Pentru a evita greșeli, trebuie pornit metodă la iluminare. Pentru a obține o iluminare corectă, se vor aprinde luminile pe rând, urmărind efectul fiecăreia în parte: e - important este să se urmărească umbra nasului. Ea trebuie să fie într-o parte, la jumătatea distanței dintre baza nasului și linia de contur a buzelor superioare; f - după cum se vede, această lumină, ca lumină principală, produce o iluminare corectă care subliniază trăsăturile caracteristice principale ale feței. Umbrele fiind însă prea întunecoase, se va aprinde și...; g - ... lumina de umplere, care va da tranșă și un fundal uniform de cenușiu; h - o lumină de efect pe păr și fotografia va fi considerată satisfăcătoare; h - se mai poate aprinde și lumina de fund, care rupe monotonia liniei a ovalului feței și luminează umerii. Pentru profil există două metode principale de iluminare: k - o lumină de contur scoate în evidență unghiul ascuțit cu axa luminii, se accentuează profilul și se produc umbre puternice care trebuie îndulcite cu lumină de umplere; l - când axa optică formează un unghi ascuțit cu axa luminii, restul obrazului este mai egal luminat (Fotografiile de portret au fost executate de E. Iarovici în colaborare cu St. Dodis).



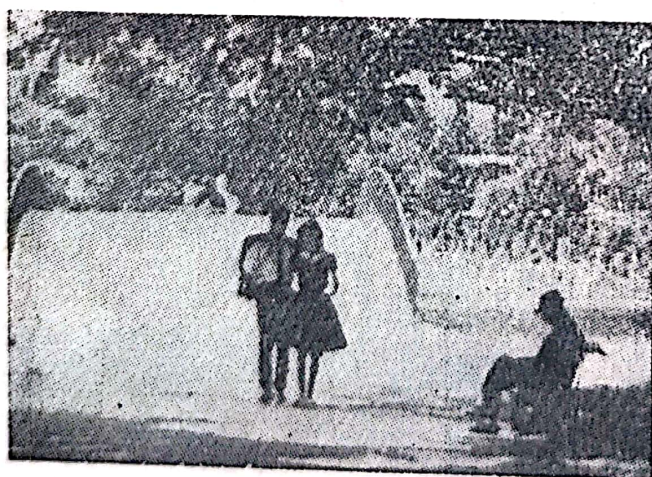
un compozitor compune și muzică ușoară și muzică simfonică. El se specializează, aprofundează tematica, lucrează pe cicluri. De aceea, cu timpul ajunge la perfecțiune și fiecare lucrare poartă o puternică amprentă personală (fig. 38).



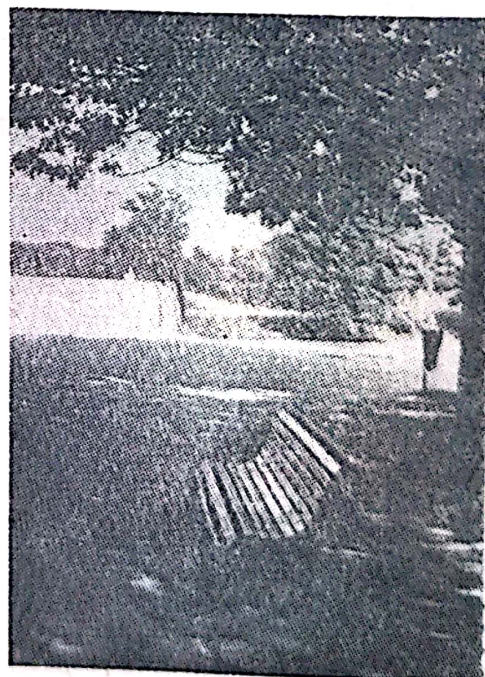
*a*



*b*



*d*



*e*

Fig. 38. *a, b, c, d, e.*  
Povestea de „culise” a unei fotografii.







Fig. 38. Povestea de „culise” a unei fotografii.

Lumina reflectată de jos și cea cernută prin frunziș creau o ambianță plăcută. Deși am fost atras mai întâi de efectul „pictural”, doream să realizez ceva mai mult decât un portret de bătrîn. Am făcut totuși o notiță fotografică fugară, de la distanță (fotografia 38, a) pentru a atrage atenția bătrînului. Plimbîndu-mă în jurul subiectului și schimbînd obiectivul normal cu un teleobiectiv puternic (20 cm la formatul 24/36 mm), am obținut un cadraj strîns și o perspectivă aplatizată care situa mai bine pe bătrîn (fotografia 38, b), acum apărînd ca o siluetă în ambianța parcului. Podul din stînga, care are de fapt o curbura normală, a devenit foarte apropiat de subiectul meu și abrupt. Cei care treceau peste el dădeau impresia unei coborîri accelerate spre bătrîn. Am făcut încă o notă despre acest fenomen. În același timp mi s-a clarificat și ideea imaginii: aveam înaintea mea o adevărată „scară a vieții”. De sus, de pe o culme, oamenii coborau spre întunericul bătrîneții. Trebuia să aștept ca pe „culme” să-mi apară niște tineri în lumină care să reprezinte tinerețea și să sublinieze contrastul cu silueta întunecată din primul plan. Am mai reglat zona de claritate ca tinerii să se afle în afara ei, să apară neclari; în felul acesta puteam să-i despersonalizez, obținînd o oarecare generalizare.

Au apărut diverși tineri; aspectul unora nu mă mulțumea; altele pe „scară” se interpuneau și alți trecători care deranjau simplitatea și deci claritatea necesară compoziției. În sfîrșit, toate condițiile au fost îndeplinite și am putut declanșa. Astfel s-a realizat fotografia 38, c, cu titlul „Scara vieții”.

După cîteva clipe, cu aceleași elemente, am făcut încă o fotografie 38, d de astă dată pe lat. Compoziția diferită nu mai are puterea de sugestie a celei anterioare.

În altă zi, am făcut fotografia 38, e cu obiectivul normal de 5 cm, pentru a putea arăta ce deosebire mare poate produce folosirea necorespunzătoare a unui obiectiv; în această din urmă imagine a dispărut iluzia de „scară” și întregul peisaj s-a diluat. (Fotografii de E. Iarovici).



În fotografie, de obicei nu se fac astfel de diferențieri. Un fotograf este, de cele mai multe ori, specialist în toate, trecînd cu cea mai mare ușurință de la portret la peisaj și de la arhitectură la natură moartă. Adesea toate acestea le face numai cu unul și același aparat. Această situație explică în mare măsură insuccesele multor fotografi, baterea pasului pe loc în mediocritate. Fără un interes special și specializat într-un anume sector, nu se poate progresa. Există fotografi care au ajuns celebri pentru că erau pasionați de un singur munte (fotograful japonez Koyo Okada), alții, ca Lennart Nilsson au devenit cunoscuți prin macrofotografii științifice în culori, ca să dăm numai două exemple extreme.

Interesul personal într-un anume sector de subiecte sau de tehnici fotografice îi dă posibilitate fotografului să lucreze într-un domeniu cu care are afinități, în care poate să se specializeze treptat, ajungînd să stăpînească toate subtilitățile. Dar fotograful, atunci cînd alege un subiect, trebuie să se gîndească și la interesul pe care îl va stîrni în rîndul privitorilor fotografiilor sale. Pentru aceasta el nu trebuie să fie un om care trăiește izolat; el trebuie să trăiască în mijlocul semenilor săi, să participe activ la viața de toate zilele, să cunoască gusturile și înclinațiile celor din jurul său și, mai ales, să urmărească reacțiile lor la fotografiile lui și ale altora. Cu alte cuvinte, el trebuie tot timpul să prospecteze cererea de fotografii.

După cum spunea un cunoscut fotograf, Andreas Feininger, există o întreagă categorie de fotografii „ei și” ! Sînt imagini care îl lasă pe privitor indiferent, nu suscită nici un interes, nici măcar documentar. Pe de altă parte, s-au încetățenit în rîndurile fotografiilor, amatori sau profesioniști, începători sau avansați, o serie de șabloane care transformă subiecte care ar putea fi interesante, în imagini care au un aer de „deja văzut”. Pentru captarea interesului privitorilor, fotograful trebuie să caute nu numai subiecte noi dar și forme noi, frapante, de prezentare, de rezolvare plastică.

Desigur că el se va lovi în căutările sale de subiecte *nefotogenice*, o serie întreagă de subiecte pe care, oricum le-ar fotografia, tot nu-i dau rezultatele așteptate. Însă



cu cît se discută mai mult de fotogenie, cu atît se îngustează sfera noțiunii, ajungîndu-se la concluzia că în cele mai multe cazuri, nu subiectul este lipsit de fotogenie, dar că cel care a realizat imaginea nu a știut cum să procedeze. Lipsa de forme mari, lipsa de contraste, lipsa unei idei compoziționale, fac ca unele subiecte să devină nefotogenice. Despre fotogenie însă, se vorbește cel mai mult în legătură cu portretul. Există persoane care, aproape oricum ar fi fotografiate, dau fotografii bune. Despre ele se spune că sînt fotogenice. Alte persoane dau de obicei fotografii proaste — se spune că sînt nefotogenice. De fapt în acest fenomen concură mai mulți factori :

1) Unii oameni au trăsături mai regulate și din orice unghi ar fi luminați și fotografiați fotografiile seamănă cu ei ; alți oameni au trăsăturile feței neregulate ; cînd se potrivește lumina greșit sau se fotografiază dintr-un unghi nefavorabil, se accentuează neregularitățile, ajungîndu-se cîteodată la efecte grotești, caricaturale.

2) Unii oameni nu se simt stînjeșiți atunci cînd se află în fața unui aparat fotografic ; alții, mai timizi, mai neobișnuiți sau cei care vor să „pozeze“, ies altfel decît sînt în realitate ; atunci se spune că sînt nefotogenici.

3) Unii oameni sînt cunoscuți pentru marele lor farmec personal ; acest farmec personal nu rezidă însă totdeauna în trăsăturile feței și atunci, în fotografie nu reiese acest farmec.

4) De multe ori, vinovați pentru lipsa de fotogenie sînt fotografii care nu găsesc cea mai bună iluminare, cel mai bun unghi sau cea mai bună relație fotograf-model, atunci cînd au de-a face cu persoane „nefotogenice“.

Fără a nega întru totul existența unor subiecte nefotogenice, este mai bine a se porni la drum cu ideea că există subiecte mai ușor și altele mai greu de fotografiat.

### 3. Cadrarea imaginii

După alegerea subiectului urmează evaluarea lui în termeni de limbaj fotografic : ce forme există, ce linii, ce tonalități ? Care va fi subiectul principal și cu ce se poate



întregi (dacă este nevoie)? Care să fie atmosfera dominantă?

Pentru a se putea evalua mai bine suprafețele mari, liniile dominante sau tonalitățile, se recomandă privirea subiectului cu ochii întredeschiși, printre gene. Astfel se pierde micile detalii care pot induce în eroare și reiese mai bine valoarea pur plastică a viitoarei imagini.

Prima operație în această direcție va fi *cadrarea*, adică delimitarea strictă a suprafeței necesare pentru exprimarea ideilor autorului. Se va evita fotografierea prea de departe a subiectului, pentru a nu include în cadru prea multe elemente inutile, pentru a reliefa cât mai bine subiectul principal, pentru a concentra atenția asupra esențialului.

Determinînd cadrul imaginii, fotograful trebuie să fie conștient de faptul că el creează prin această operație o ambianță nouă pentru subiectul său. El rupe, smulge subiectul dintr-o ambianță naturală mult mai mare și îi stabilește o ambianță mai mică, artificială. Făcînd numai acest lucru el creează ceva nou, de calitate a căruia este el singur răspunzător. Aici se cere multă pricepere, pentru ca subiectul să nu pară dezrădăcinat, privitorul să nu simtă nevoia să evadeze dincolo de marginile stabilite de fotograf și „povestea” imaginii să fie spusă toată în liniile alese.

Problemele de cadraj comportă multe subtilități, începînd cu forma cadrului care trebuie să fie subordonată conținutului și nu neapărat unor dimensiuni standard, pînă la unghiurile care se formează între liniile principale din cadru și laturile cadrului (fig. 39). Lăsînd subtilitățile pentru o perioadă mai avansată, se vor da cîteva reguli principale:

— problemele de cadraj sînt mai acute la formatul mic; în momentul fotografierii ele trebuie să fie rezolvate, fiindcă negativul, cu suprafața lui mică, nu permite în condiții tehnice bune, pierderea la mărit a vreunei porțiuni, oricît de mici;

— faptul că la formatele mai mari și mai ales la cele pătrate, problemele de cadraj sînt mai ușoare și cadrajul definitiv poate fi amînat pînă la etapa măritului, nu trebuie să ducă la neglijențe în momentul fotografierii; este



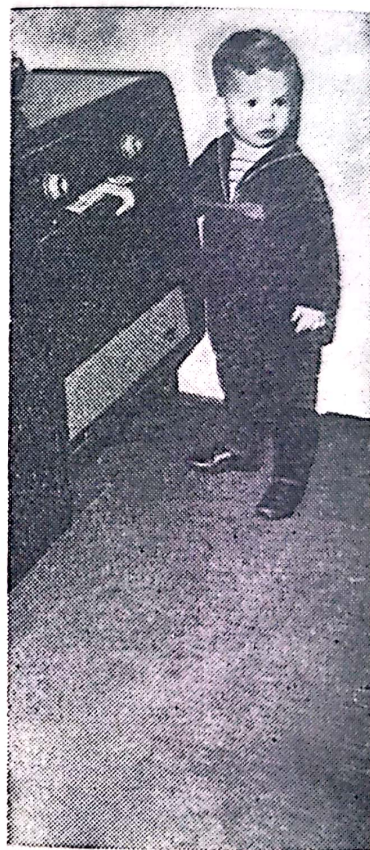
drept că din negativ se poate tăia ceva, însă nu se poate adăuga nimic decît numai la fotografiere ;

— marginile cadrului nu trebuie să taie anumite obiecte, lăsînd în cadru doar niște fragmente infime care dau un aspect urît și creează nevoia de a afla ce sînt acele obiecte și ce rost au ele în cadru ;

— cînd se fotografiază persoane, marginile cadrului nu trebuie să treacă prin încheieturile membrelor (cot, genunchi, gleznă etc.), fiindcă face o impresie neplăcută ;



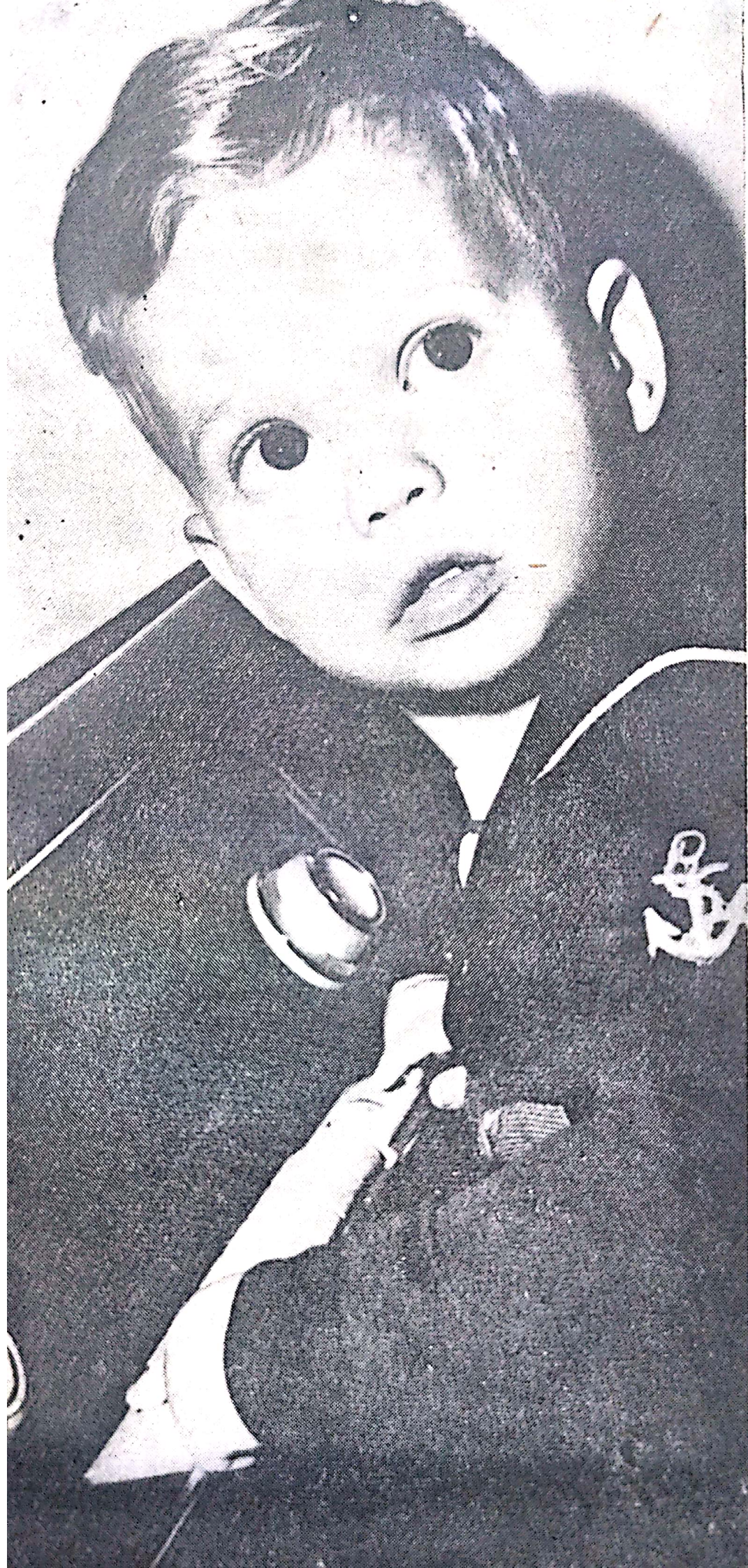
a



c

Fig. 39. Atît la fotografiere, cit și la mărit trebuie avută o grijă deosebită pentru încadrare. În fotografia 39, a este reprodusă întreaga suprafață a negativului  $6 \times 6$ . Pare o fotografie obișnuită. Căutînd însă o rezolvare mai interesantă, în care să iasă mai bine în evidență ochii mari și privirea inteligentă a copilului, s-a ajuns la decupajul și încadrarea din fotografia 39, b. Claviatura aparatului de radio plasată pe o diagonală și axa capului pe cealaltă diagonală dau imaginii o dinamică puternică. Dintr-o imagine obișnuită, s-a obținut astfel o fotografie interesantă, originală și frapantă. La fotografia 39, c, cadrul, dimpotrivă, este foarte larg, pentru că s-a urmărit altă idee : omulețul. Spațiul mare din jur subliniază această idee. Fotografia decupată mult pe înalt și spațiul mare liber aduce o sugestie în plus la ideea de înălțime, de creștere. (Fotografii de E. Iarovici.)







— cînd marginea cadrului taie un obiect sau o persoană, această tăietură nu trebuie să facă impresia că este o greșeală de cadrare, ci că este o tăietură intenționată; de aceea nu se va tăia doar un vîrf, sau o bucățică mică, ci în mod masiv;

— pentru a atenua impresia de rupere dintr-un tot mai mare, este bine ca la mărît să se dea o expunere ceva mai lungă la colțuri;

— pentru a da impresia de continuare, atunci cînd se fotografiază un șir de obiecte sau de oameni, se va tăia cu marginea cadrului ultimul element; se produce astfel impresia că șirul continuă și dincolo de marginea cadrului.

#### 4. Fotocompoziția

Materialul, elementele din interiorul cadrului nu pot fi lăsate la voia întîmplării. Ele trebuie să fie organizate pe baza unei logici a formelor, a unui simț de construcție și de echilibru. Disciplina care se ocupă cu aspectele acestei organizări se numește *fotocompoziție*.

Definiția fotocompoziției este următoarea: ansamblul de principii în concordanță cu viața, cu care artistul fotograf trebuie să fie familiarizat, pentru ca în momentul fotografierii el să poată hotărî cea mai potrivită alegere și așezare a obiectelor în cadru, repartizarea și gruparea optimă a elementelor vizuale într-un tot unitar estetic, care să evidențieze cît mai clar esența conținutului<sup>1)</sup>.

Fotocompoziția este veriga dintre meșteșug și măiestrie. Prin aplicarea legilor de fotocompoziție, unui parametri tehnici, cum ar fi expunerea, reglarea clarității, schimbarea obiectivelor etc., preiau și o funcțiune estetică.

Elementele vizuale cu care se lucrează sînt liniile (și unghiurile care se formează la întretăierile lor), suprafețele și tonalitățile. Scopul principal urmărit, după cum se vede și din definiție, este scoaterea în evidență, clarificarea ideii pentru care a fost realizată imaginea. Sînt absolut inutile eforturile unui fotograf care nu are nimic de spus sau nu reușește să se facă înțeles. Simplul aranja-

<sup>1)</sup> V. Eugen Iarovici, *Fotocompoziția*, Editura Meridiane, București, 1966, p. 23.



ment „frumos“ al unor linii sau mase tonale în suprafața cadrului nu ajunge. Organizarea elementelor vizuale trebuie să aibă o funcționalitate.

Din studiul liniilor reiese că ele pot fi drepte, curbe sau frînte. Cele drepte aduc vigoare în cadru, cele curbe, moliciune, grație și cele frînte, dinamism, dezordine.

Ca direcție, liniile pot fi orizontale, verticale sau oblice. Cele orizontale produc o atmosferă de calm, liniște, odihnă, cele verticale, forță, soliditate, stabilitate și cele oblice, dinamism, mișcare.

Desigur că valoare compozițională au numai liniile care parcurg o distanță mare în cadru, care separă două mase tonale contrastante sau care joacă rol de axă a unui element principal.

Cu cît imaginea va avea o tonalitate generală mai deschisă, va produce o impresie mai optimistă și viceversa. Contrastele puternice de tonalități produc o atmosferă dinamică, iar lipsa de contraste se potrivește pentru o atmosferă mai suavă.

Unghiurile, începînd cu cel obtuz și terminînd cu cel foarte ascuțit, devin din ce în ce mai dinamice.

Pe o suprafață pe care există mai multe elemente, trebuie să existe și o anumită așezare a lor. Mici obiecte diferite, deșertate dintr-un sac pe o masă, nu se grupează fără o anumită logică determinată de forma și greutatea lor.

În plasarea diferitelor elemente în suprafața cadrului, fotograficul trebuie să se lase ghidat de legile de echilibru (schemele cîntarului farmaceutic sau celui zecimal). Elementului principal i se dă pondere, importanță, acordîndu-i-se un spațiu mai mare, o tonalitate deosebită față de celelalte elemente și o așezare specială în cadru. Această așezare deosebită care are proprietatea de a scoate în evidență elementul căruia i se dă rol de subiect principal, se obține prin trasarea unor axe în cadru. Suprafețele al căror centru este format din întretăierea acestor axe se numesc zone de interes principal. Ele posedă o anumită atracție vizuală și o așezare armonioasă față de restul suprafeței cadrului.

Se pot obține zone de interes principal prin trasarea diagonalelor cadrului sau prin ridicarea unor perpendi-



culare pe mijlocul laturilor cadrului (fig. 40). În acest fel se obține centrul geometric al cadrului. Subiectul principal folosit în această zonă domină celelalte elemente, formînd o compoziție bine echilibrată, simetrică,

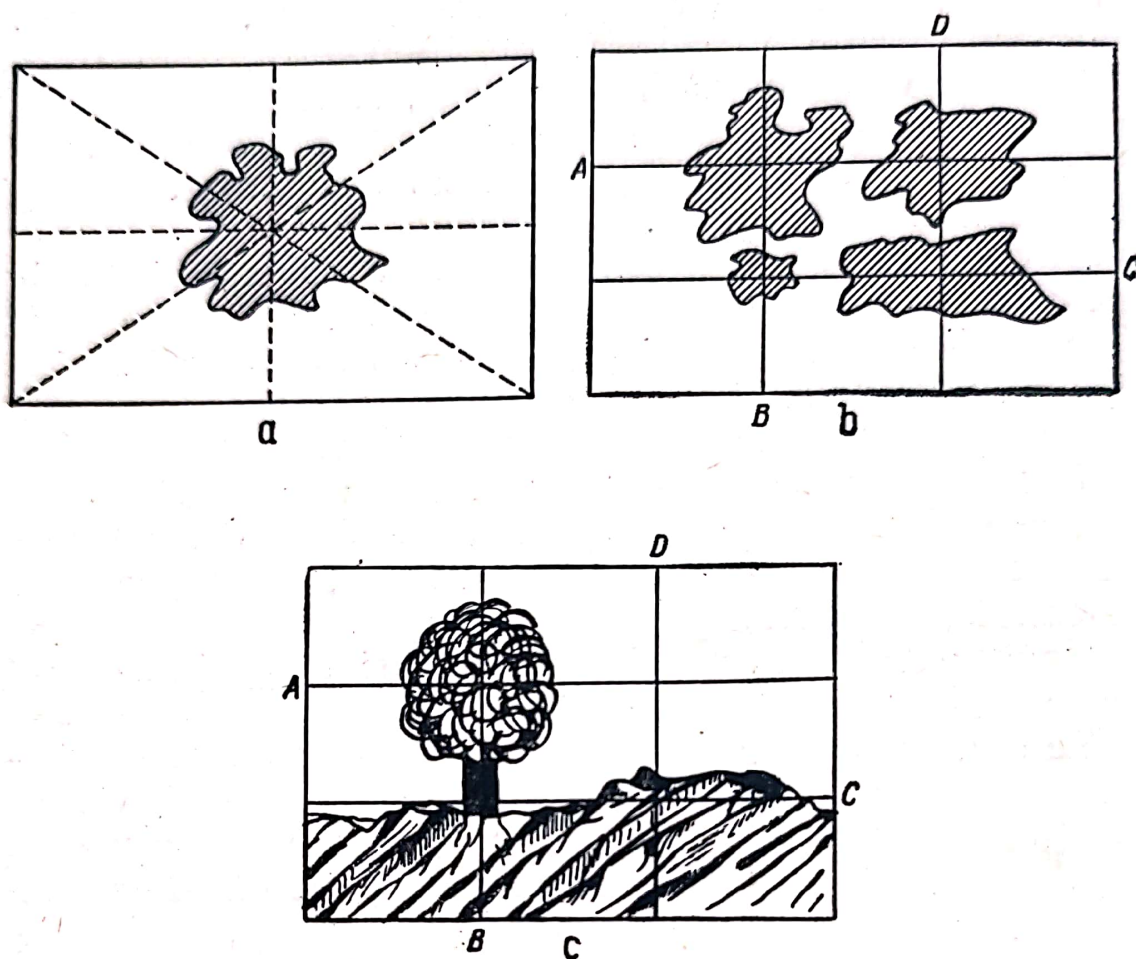


Fig. 40. Determinarea zonei centrale de interes principal fie prin trăsarea diagonalelor, fie prin ridicarea unor perpendiculare pe mijlocul laturilor cadrului (a). Determinarea a patru zone de interes principal dinamice prin ridicarea unor perpendiculare la o treime a fiecărei laturi a cadrului — punctele A, B, C și D (b). Una dintre axe poate fi folosită pentru amplasarea obiectului principal vertical (B) un pom, iar cealaltă axă (C) pentru plasarea liniei orizontului (c).

potrivită pentru acele subiecte care exprimă această idee de echilibru și simetrie.

Mai dinamice și permițînd variații, sînt zonele de interes principal obținute prin ridicarea unor perpendiculare pe o treime din laturile cadrului (fig. 40). Împărțirea unei laturi în raport de o treime față de două treimi corespunde foarte apropiat vestitei împărțiri a „mediei





Fig. 41. Fotografia citadină. Siluetă de firmă veche. (Fotografie de E. Iarovici).



de aur" (sau tăietura de aur) care este 0,383 față de 0,617. Se obțin astfel patru zone de interes principal, dintre care se va alege cea mai corespunzătoare temei. Prin plasarea subiectului principal într-una din aceste zone se obțin compoziții mai puțin rigide decât cele cu plasare centrală, mai dinamice și mai armonioase.

Deși există, la majoritatea oamenilor, un simț înnăscut pentru echilibru și armonie, acest simț trebuie totuși educat, rafinat, pus de acord cu tendințele valoroase contemporane. Cel care studiază sau se ocupă de fotografie trebuie mereu să-și educe ochiul, vizitând expoziții de pictură și fotografie, urmărind revistele de specialitate și realizările colegilor săi.

Nu trebuie uitat că simplitatea stă la baza celor mai frumoase compoziții. Cadrele încărcate cu multe elemente, cu forme chinuite și încâlcite spun mai puțin decât două, trei elemente bine gândite și armonios plasate. Limbajul fotografic este un limbaj laconic. Prolixitatea nu i se potrivește.

În fotocompoziție nu există dogme. Există doar indicații, care pot fi tot atât de bine călcate. Singura lege valabilă este că forma trebuie să fie adaptată conținutului și că forma, oricât de perfectă, nu poate înlocui conținutul și nu poate suplini lipsa de idei sau de simțire.

Fotocompoziția este un domeniu vast în care se pătrunde numai cu multă grijă și respect și numai după ce s-a simțit nevoia exprimării unor idei sau sentimente într-un limbaj articulat



## Genuri de fotografii

După ce s-au aflat atâtea lucruri despre fotografie, a venit momentul ca să se ia aparatul în mână și să se realizeze primele imagini. Fotografia se subîmparte în numeroase genuri și nu în fiecare se lucrează cu aceleași aparate și accesorii și nici nu se urmăresc aceleași reguli. După cum nu există aparate universale cu care să se poată aborda toate subiectele, tot astfel nu există nici reguli universal valabile în toate genurile de fotografie.

### 1. Peisajul

În cele ce urmează se vor da câteva indicații pentru unele dintre principalele genuri de fotografie. Se pare că genul în care se realizează cele mai multe imagini (în afară de fotografia științifică și utilitară) este peisajul, fotografii realizate în aer liber, în care se caută să se scoată în evidență frumusețea, poezia, specificul unei anumite regiuni. După locul unde se realizează, peisajul poate fi citadin (fig. 41), industrial, marin etc. El poate să cuprindă o vedere generală sau chiar o vedere panoramică, sau poate să se limiteze la un anumit colț din natură sau de oraș.

De fapt s-ar putea crede că peisajul este cel mai ușor gen de fotografie. Se fotografiază ce se vede, lumină există din plin, obiectele nu se mișcă, așa că se poate lucra pe îndelete. Pe de o parte este adevărat, recomandările tehnice nu sînt prea multe : se preferă ca aparatul să fie de format mediu ( $6 \times 9$  sau  $6 \times 6$ ) fiind vorba de multe detalii mărunte care trebuie să fie redată cu claritate maximă. Dacă se lucrează cu un aparat de format mic (35 mm)



se vor utiliza filme cu granulație cât mai fină (14—18 DIN) și dezvoltarea se va face numai în revelator pentru granulație fină. Accesoriile vor fi cât mai puține, mai ales dacă peisajele se fac în timpul unei excursii. În ordinea importanței se dau cele mai necesare : parasolar, filtru galben mijlociu, filtru portocaliu, filtru verde 2 x, eventual un trepied mic, declanșator de sîrmă. Nu s-a menționat exonometrul, pentru că acesta trebuie să fie prezent la orice fotografiere. Pentru cei care posedă aparate cu obiective interșanjabile, teleobiectivul mediu (la 35 mm—9—10 cm) este cel mai folositor. Este bine ca tot utilajul să fie purtat într-o geantă impermeabilă, cu despărțituri, pentru ca să se găsească cu ușurință fiecare piesă în parte și, în același timp, aparatul și accesoriile să fie ferite de praf, umezeală și lovituri.

Unul din elementele cele mai importante la fotografia de peisaj este lumina. Există fotografii de peisaj care trăiesc numai prin lumină, fiindcă subiectul propriu-zis putea să fie oric și lumina singură este cea care a dat valoarea imaginii, creînd atmosfera specifică unei ore, unui anotimp sau unei regiuni. Pentru a reuși în fotografia de peisaj, autorul imaginilor trebuie să iubească natura și să-i cunoască manifestările, schimbările, trecerile de la o atmosferă la alta (fig. 42). Dacă tehnica nu-i oferă fotografului prea multe surprize, subiectul însuși, natura, orașul, marea, satul, muntele sau dealul, îi prezintă o gamă aproape nesfîrșită de probleme.

Mai ales după ce s-au făcut multe milioane de fotografii de peisaj, străbătînd drumurile țării, cărările munților și văile apelor, se cere ca fotografiile care se vor realiza de acum înainte să aducă ceva nou, o contribuție personală. Aici încep dificultățile. Este nevoie de o tratare cât mai originală, de o concepție personală, de un amestec bine dozat între imaginație și ceea ce oferă subiectul.

În aceste căutări creatoare, lumina devine elementul principal. Se va observa că cele mai banale fotografii de peisaj sînt vederile generale cu lumină „corectă”, adică realizate într-o zi senină, cu soarele în spate și puțin lateral. Desigur că se vor face și de acum înainte astfel de fotografii, mai ales în excursii cînd nu se poate aștepta pînă cînd soarele se va deplasa pe cer. Dar, după ce se



vor face astfel de fotografii, este bine ca fotograful să se uite împrejur, poate că va descoperi un subiect demn de fotografiat care nu are cea mai „corectă” lumină ; adesea astfel de fotografii vor fi cele mai frumoase.

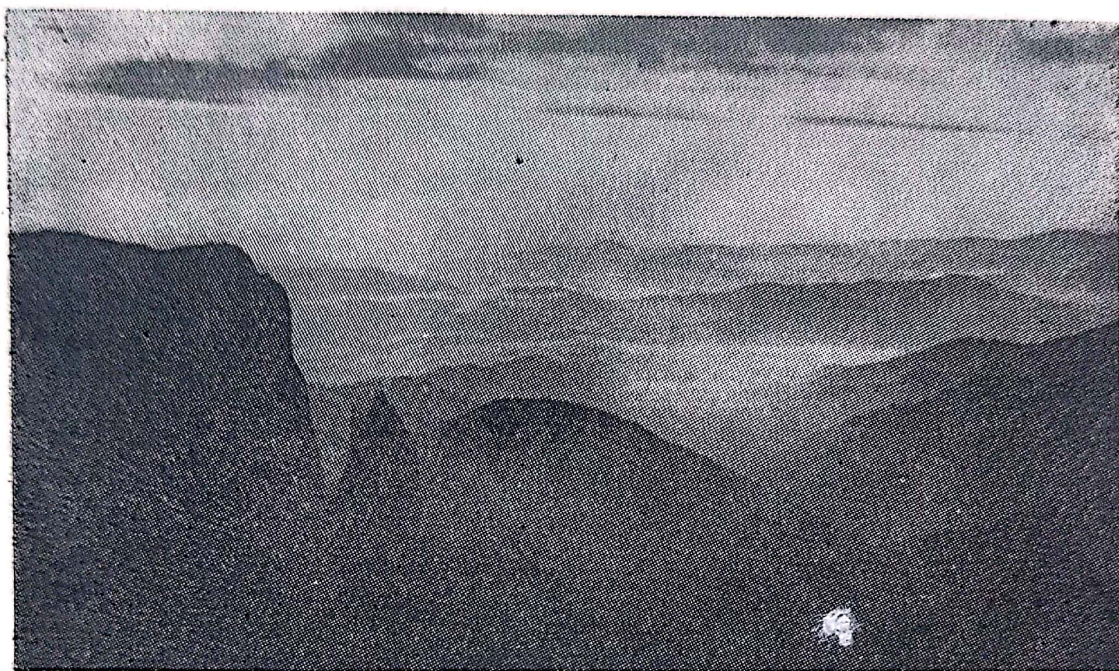


Fig. 42. Se face ziuă pe Ceahlău. (Fotografie de E. Iarovici).

O lumină nefavorabilă este cea care vine dintr-o direcție perpendiculară pe axa optică ; ea împarte obiectele prea simetric în porțiuni de lumină și de umbră. Pozițiile soarelui din față — în contralumină — dau mult relief fotografiilor prin faptul că umbrele se îndreaptă spre privitor și obiectele capătă un tiv de lumină care le separă bine de fond. Formele se simplifică și se siluetează pe un fundal de o tonalitate mai deschisă. Aerul însuși devine luminos, creîndu-se un efect mai puternic de perspectivă aeriană și atmosferă (fig. 43).

Pentru a evita banalitatea și a obține efecte neobișnuite, peisagistul nu trebuie să evite zilele cu ceață, cu ploaie sau cu vînt ; în aceste cazuri va alege însă numai detalii de natură cu prim-planuri semnificative.

Punctul de stație este hotărîtor pentru calitatea fotografiei de peisaj. În afară de așezarea față de lumină, despre a cărei însemnătate s-a arătat, locul de unde se fotografiază poate să determine schimbări foarte mari în as-



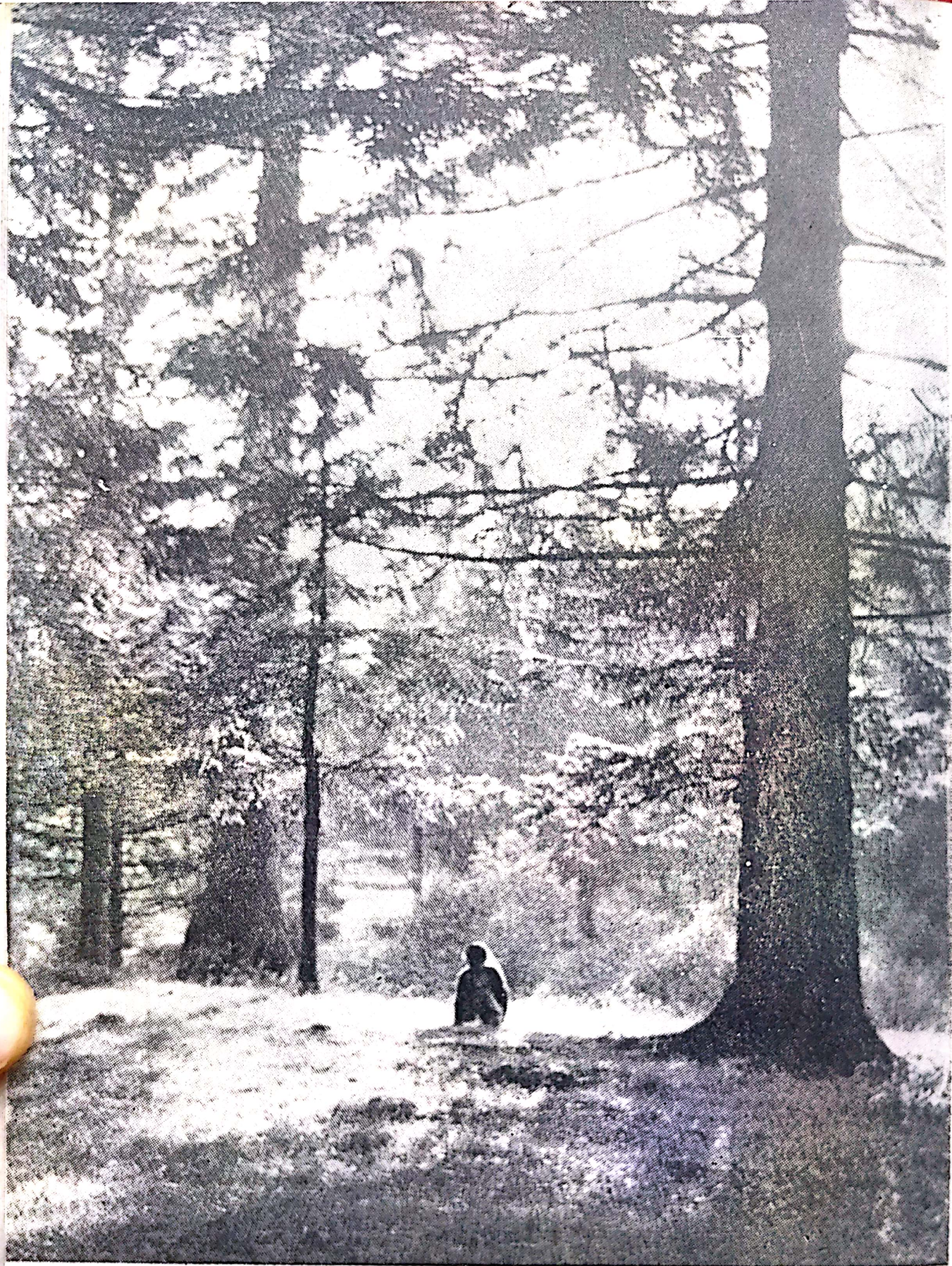


Fig. 43. Lumina de contre-jour în peisaj. A se observa și importanța unui etalon cunoscut în fotografie: dacă se astupă cu degetul copilul, se pierde ceva din grosimea trunchiului de arbore alăturat și din măreția pădurii. (Fotografie de E. Iarovici).



pectul imaginii. Cîteodată aceste schimbări se obțin printr-o deplasare de cîțiva pași, alteori trebuie mers mult pînă cînd se găsește un prim-plan potrivit cu forma, de exemplu, a muntelui care se fotografiază, sau o relație armonioasă între două sau mai multe elemente din cadru. Se poate spune că în fotografia de peisaj prim-planul este indispensabil, deși în multe fotografii bune el lipsește. Prim-planul are roluri multiple: produce iluzie de adîncime, un joc de tonalități și de forme, acoperă unele elemente nedorite, dă culoare locală, cînd este întunecos creează străluciri etc. De aceea el trebuie ales cu multă pricepere.

Un alt element important în peisagistică este cerul. În multe fotografii el ocupă o mare porțiune din suprafața cadrului. Încă din momentul fotografierii va trebui bine gîndită proporția dintre cer și pămînt. În nici un caz linia orizontului nu trebuie să împartă cadrul în două jumătăți egale. După importanța sau frumusețea cerului sau pămîntului se va repartiza uneia din ele suprafața mai mare. Dar nu numai atît. Cînd pe cer sînt nori, se va căuta ca să existe o relație estetică între forma și poziția lor și anumite elemente din peisaj. Cu cît cerul este filtrat mai puternic (cu filtru portocaliu sau roșu), cu atît crește atmosfera de dramatism în imagine. Aici se produc multe exagerări care trebuie evitate. Adesea se întîmplă ca un peisaj idilic să fie acoperit de un cer mult prea dramatic!

Pentru peisajul citadin sau industrial mai sînt cîteva lucruri de adăugat, în afară de cele de mai înainte. Nu trebuie neglijată forfota orașelor mari; dimpotrivă, ea trebuie să formeze un element principal, ca și fumul fabricilor sau stîlpii de înaltă tensiune în peisajul industrial. Să nu se uite că atunci cînd se fotografiază un monument de arhitectură, în afară de aspectul lui general, importante sînt și anumite detalii arhitectonice, ornamentații, scări, uși și ferestre. În unele orașe sînt foarte de efect unele contraste de stiluri, firme vechi, felinare, fîntîni sau jocuri de ape și vitrine. Nu trebuie neglijate vederile de sus care dau cîteodată o geometrie neașteptată.



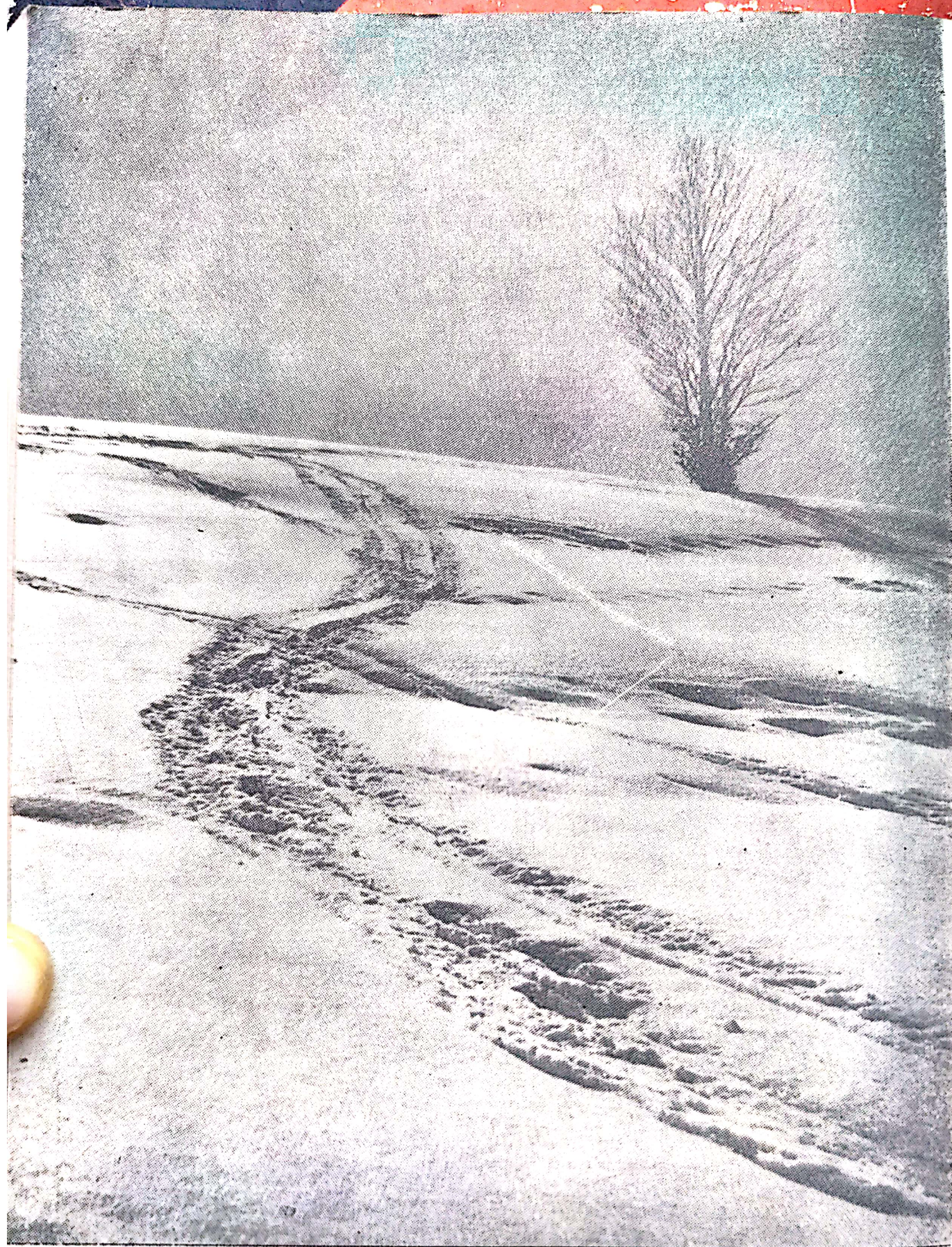


Fig. 44. Simplitatea în compoziție. Doar o linie în formă de „S” și un copac. Pentru a da o atmosferă apăsătoare, tonalitatea generală a imaginii a fost coborâtă și s-a folosit un filtru portocaliu care dă cerului o culoare închisă. (Fotografie de E. Iarovici).



## 2. Portretul

Un alt gen mult practicat este *portretul*.

Nu există fotograf care să nu abordeze acest gen cu mai mult sau mai puțin succes. Modelele lui sînt în primul rînd rudele, apoi prietenii și pe urmă diferite „tipuri” interesante pe care le găsește aproape oriunde.

Portretul se poate face în aer liber, în casă la lumina existentă sau cu lumină artificială (becuri obișnuite, becuri nitrafot sau lămpi fulger electronice).

Subiectul unui portret este figura omenească întreagă, sau numai bustul, capul, sau chiar și o porțiune semnificativă a capului (plan foarte apropiat).

La portret se poate urmări doar asemănarea fizică, ca la portretele de legitimație sau unele dintre fotografiile realizate în studiourile specializate ; se pot prezenta figuri umane în mediul lor obișnuit sau în mijlocul naturii ; acestea se numesc portrete compoziționale ; în sfîrșit, cu ajutorul unor modele, se pot reprezenta anumite stări sufletești sau atitudini, în care caz, asemănarea fizică nu mai are nici o importanță.

Se poate folosi aproape orice tip de aparat. O observație specială este de făcut la portretul-cap. Pentru a obține capul mare, pe întreaga suprafață a clișeului, se micșorează mult distanța aparat-model. Această apropiere produce deformări de perspectivă, mai ales cînd fotografia este făcută drept din față : nasul se mărește mult, fruntea pare teșită și urechile apar mici. De aceea, la astfel de portrete se recomandă folosirea unor obiective cu distanță focală mai mare decît cea normală. În toate celelalte cazuri se poate folosi obiectivul normal.

Filtre nu se prea folosesc la portret. Totuși, în aer liber, un filtru galben mijlociu dă o mai bună tonalitate pielii, redă mai real părul blond, evită spălăcirea ochilor albaștri și apariția prea accentuată a pistruiilor.

Trepiedul nu se recomandă și asta nu din considerente tehnice. Fotografii modern trebuie să aibă cît mai multă libertate de mișcare în jurul modelului și modelul nu trebuie să fie forțat să se așeze într-un anumit fel față de aparat. Fără trepied se obține o mai mare spontaneitate în



fotografie și condițiile tehnice astfel create încît să se poată lucra cu aparatul în mîină și cu expuneri de cel puțin  $1/25$  cu o diafragmă de 5,6. Două becuri de 500 W la o depărtare nu prea mare sînt suficiente pentru această expunere, cu film de 22 DIN.

La începutul acestui capitol s-au dat indicații destul de amănunțite cu privire la lumina artificială. Acum este momentul ca ele să fie puse în aplicare. În fig. 37 se află o altă serie de portrete cu schemele de iluminare și comentariile respective. Se recomandă ca cel care dorește să se ocupe de portret să facă exerciții cu fiecare tip de iluminare pînă cînd reușește să „imite” principalele scheme. După cum se vede, nu există prea multe tipuri de bază. Ceea ce produce greutăți, mai ales la început, este dozajul corect al luminii și adoptarea schemei de iluminare la caracteristicile faciale ale modelului.

Trebuie ținut minte că pentru femei se potrivește mai bine o iluminare difuză și pentru bărbați o iluminare mai contrastă. Asimetria feței și deformări ale anumitor părți ale feței sînt foarte răspîndite. Ele trebuie descoperite înainte de a începe aranjarea luminilor. Niciodată nu se va da lumina principală din partea feței care este mai mare ; niciodată nu se va da umbra nasului în prelungirea direcției în care este înclinat, ci în partea cealaltă ; pentru ochii care sînt acoperiți de arcade puternice se va da o lumină mai de jos, altfel se accentuează prin umbre înfundarea ochilor ; dacă bărbia este prea mare și ieșită în afară, se va fotografia mai de sus ; cu o umbră se ascunde gușa mai ales la femeile care au trecut de o „anumită” vîrstă ; o frunte mică fotografiată mai de sus poate deveni mai mare ; acestea sînt numai cîteva din zecile de sfaturi care de obicei se găsesc printre recomandările pentru portret. Nimeni nu poate să le țină minte pe toate și, în momentul fotografierii, se vor produce încurcături atunci cînd modelul va prezenta deformări la care se recomandă procedee contradictorii. De aceea, cea mai bună recomandare este : observarea atentă.

În afară de cîteva cerințe tehnice de care trebuie ținut seamă în mod obligatoriu, cel mai important element pentru reușita portretului este atmosfera care se creează între fotograf și model. Dacă atmosfera este tensă, por-



tretul va ieși crispat, dacă dimpotrivă atmosfera va fi plăcută, portretul va ieși natural. Modelul nu trebuie să simtă că fotograful se „căznește” să găsească cea mai bună iluminare sau cel mai bun unghi și fotograful nu trebuie să-și înțepenească modelul într-o anumită poziție (de obicei incomodă) pînă cînd rezolvă toate problemele tehnice.

O convorbire interesantă, o poziție cît mai naturală și cît mai puține mutări de lumini și aparat, contribuie mai mult la succesul unui portret, decît zece reflectoare în plus.

Dacă intră și mîinile în cadru, trebuie să li se dea ceva de făcut, în afară de ideea atît de banală de a susține „grațios” capul. În general, modelele nu știu ce să facă cu mîinile, parcă deodată ar avea două mîini stîngi, teribil de lungi și de urîte. Trebuie căutată o poziție cît mai firească, funcțională. Mîinile devin mai frumoase cînd sînt văzute din profil. Lumina pe mîini trebuie să fie mai slabă decît cea de pe obraz, mai ales dacă ele nu sînt prea frumoase.

Apariția a încă unei persoane în cadru — *portretul dublu* — ridică dificultățile la pătrat. Trebuie să reiasă clar relația dintre cele două persoane, îmbinarea armonioasă dintre cele două atitudini, direcțiile privirilor celor doi. De obicei, un punct de interes comun simplifică în mare măsură dificultățile. În același scop se va utiliza o lumină mai difuză, fiindcă este mai greu de dat lumini individualizate pentru fiecare în parte. Dacă fotografia se face mai de aproape, trebuie să se caute să se evite paralelismul axelor capetelor și așezarea lor la aceeași înălțime.

Trei, patru persoane, grupuri mai mari într-o fotografie produc complicații tehnice și artistice din ce în ce mai mari. Desigur, se poate proceda și „ca la fotograf”: se așază toți la rînd, cam în aceeași poziție, se dă cît mai multă lumină, se spune „zîmbiți, vă rog” și gata.

Însă nu acesta trebuie să fie scopul urmărit de fotograful modern. Valoarea unei fotografii nu trebuie să constea numai în valoarea documentară, reproducerea exactă și uniformizată a figurilor unor oameni. În fotografie trebuie să se poată recunoaște relațiile dintre acești



oameni, deosebiri și asemănări dintre ei, personalitatea și rolul pe care îl are fiecare și, în același timp, personalitatea fotografului. De aceea multe din grupurile surprinse pe viu, într-o anumită împrejurare, într-un anumit cadru, au o mare valoare artistică. Astfel de fotografii trebuie luate ca model, studiate bine și atunci când se prezintă prilejul de a realiza fotografii de grup, aranjarea și regia se poate sprijini pe un exemplu concret.

### 3. Natura moartă

Cu totul altfel stau lucrurile la fotografierea de obiecte și la natura moartă.

Este un gen de fotografie care se practică mai puțin, deși se pot obține rezultate remarcabile atât din punct de vedere tehnic, cât și din punct de vedere artistic.

În fotografia utilitară — pentru cataloage de mărfuri, publicitate, cărți poștale, în scopuri științifice etc. — cerința principală este realizarea unor fotografii cât mai clare, bine luminate, în care să se distingă obiectele cu caracteristicile lor nedeformate. Se lucrează de obicei cu aparate de format mare (minimum  $6 \times 9$ ) cu burdof, care să permită o apropiere maximă chiar și de obiectele mici. Iluminarea trebuie să țină seamă de caracteristicile de formă, suprafață și textură a obiectelor. Unghiul de fotografiere trebuie astfel ales ca să nu producă deformări și să prezinte obiectul din poziția cea mai caracteristică. Obiectele trebuie aranjate cu gust și pe fundaluri care să nu distragă atenția sau să se confunde cu conturul obiectelor.

O dificultate des întâlnită, mai ales la fotografierea obiectelor mici, este aceea de a elimina umbrele pe care le produc. Cea mai simplă metodă este aceea de a așeza obiectele pe o placă de sticlă, la 15—20 cm, deasupra unei hîrtii albe. Procedînd astfel, umbra obiectului va cădea în afara cadrului imaginii.

Marea varietate a materialelor naturale sau din care sînt confecționate obiectele, cere o iluminare individuali-



zată. Se obțin câteodată efecte foarte descumpănitoare dacă nu se cunosc unele mici „trucuri“. De exemplu, atunci când se fotografiază obiecte lucioase de argint (tacîmuri) sau obiecte cromate, se formează doar lumini apicale foarte puternice și restul obiectului rămîne de o întunecime nenaturală, neconformă cu realitatea. Astfel de obiecte trebuie fotografiate cu una sau mai multe lumini indirecte și plasate sub o umbrelă sau un acoperămint alb care să le înconjoare din toate părțile. Pentru a evita la unele obiecte străluciri prea stridente, ele trebuie unse cu un strat foarte subțire de vaselină și pudrate ușor. Dacă textura unor materiale trebuie să iasă bine în evidență, ele trebuie iluminate razant cu un reflector cu lentilă. Adesea, când se fotografiază obiecte așezate pe o masă, este de dorit să nu se vadă linia de demarcație dintre masă și fundal, ci suprafața pe care sînt așezate obiectele să se piardă pe nesimțite. Pentru a se realiza acest efect, se ia o coală mare de hîrtie mai groasă. Un capăt se pune pe masă și se plasează obiectele pe el. Celălalt capăt se ridică în sus, curbînd ușor hîrtia.

În afară de fotografia utilitară cu obiecte, există domeniul numit al naturii moarte propriu-zise. Aici scopul principal nu este neapărat redarea mai mult sau mai puțin exactă a obiectelor, ci comunicarea unor idei și sentimente prin alegerea și așezarea obiectelor, prin jocul formelor și al maselor de lumini și umbre, prin crearea unei atmosfere corespunzătoare. Dacă la prima categorie de fotografii cu obiecte se pune accentul pe abilitatea tehnică, la natura moartă accentul se pune pe *măiestria artistică*. La alegerea obiectelor fotograficul trebuie să se ferească de artificialitate, dulcegărie, banalitate și prost gust. Sînt cunoscute acele orori de așa-zisă „atmosferă“ în care apar lumînări, ceasloave, capete de mort, pene de gîscă, ochelari sau stilette.

Prin imaginile de natură moartă fotograficul trebuie să poată vorbi despre oamenii cărora le aparțin obiectele sau care le folosesc, în ce fel de împrejurări sînt utilizate, pentru care situații sînt caracteristice obiectele fotografiate, să sugereze ce anume s-a întîmplat, se întîmplă sau se va întîmpla în preajma lor, sau, pur și simplu, se



pot face naturi moarte din interesul pentru o combinație frumoasă, curioasă, neobișnuită, frapantă de obiecte.

Măiestria artistică se va dovedi prin alegerea temei, aranjarea obiectelor, crearea atmosferei corespunzătoare cu lumină, găsirea unghiului de fotografiere și a cadrajului celui mai potrivit. Există la unii fotografi un fel de dispreț pentru acest gen de fotografie. Este cât se poate de nefondat disprețul, pentru că în acest gen s-au realizat lucrări foarte valoroase, cu o mare putere de sugestie.

Pentru fotograf, natura moartă constituie un domeniu în care el poate executa cele mai prețioase experimente, mai ales în ceea ce privește lumina și compoziția. Concluziile obținute cu naturi moarte îi vor folosi și la celelalte genuri de fotografie. Dacă nu în alt spirit, oricare fotograf trebuie să consacre cu regularitate un anumit timp naturii moarte ca exercițiu, ca un fel de „game” care trebuie practicate în mod obligatoriu pentru a ajunge la măiestrie.

#### 4. Fotoreportajul

Limbaajul specific al fotografiei care se caracterizează prin economia mijloacelor, prin claritate și conciziune, nu permite exprimarea unor noțiuni mai complexe într-o singură fotografie. Orice încălcare a acestei caracteristici duce la fotografii încărcate, prolixе, care pierd mult din valoarea lor estetică și din puterea de comunicare.

De aceea, uneori, se face simțită necesitatea redării unui subiect într-o *serie de fotografii*, care să prezinte subiectul în diferite etape, din diferite unghiuri, poate și legat de anumite imagini care îmbogățesc ideea, creează atmosferă sau contribuie la o mai bună înțelegere.

Întocmirea seriei de fotografii cere multă gândire și pricepere. Ea poate însă să rezulte și spontan, atunci când, în timpul desfășurării unui eveniment, se fac fotografii în momentele cele mai semnificative.

Într-o serie, menținerea unității este de mare însemnătate. Metodele de creare a unității sînt foarte variate. Se poate crea unitate avînd în toate imaginile același subiect principal — același personaj în diferite atitudini,



același monument arhitectonic văzut din diferite unghiuri. În alte serii unitatea poate să fie de timp : ora 12 în diferite orașe, seara în blocul C 24 etc. Într-o serie se poate urmări un ciclu tehnologic (din mină, la șurub, de exemplu), în alta o linie de cale ferată, o șosea sau o linie de autobuz. Se pot face serii într-o regiune geografică, despre un anumit tip de arhitectură sau despre flori de munte, de deal sau de șes etc.

Cu cât unitatea de concepție va fi mai evidentă, cu atât seria va fi mai încheată. Nu se recomandă alcătuirea unor serii prea mari, ci o selecție cât mai exigentă din materialul existent. Nu trebuie tins spre alcătuirea unor monografii exhaustive, care depășesc limitele impuse unei serii.

Alcătuind seria, trebuie evitată monotonia ; în conformitate cu subiectul și cu scopurile urmărite, nu trebuie ca toate imaginile să fie luate din aceleași unghiuri de la aceleași distanțe sau de la înălțimi egale.

La aranjarea fotografiilor în albumele personale este bine să se aplice principiul seriei, al ciclului. Procedând astfel, nu numai că albumele vor deveni mai interesante, dar și la fotografiere, gândirea pentru serie va ajuta la găsirea de noi subiecte interesante. Se cunosc cazuri de fotografi care au realizat serii foarte apreciate de clante de uși, începînd cu cele mai vechi pe care le-au găsit prin cetăți, pînă la acelea de la cele mai moderne automobile, sau serii de gesturi sau atitudini în anumite împrejurări etc.

Seria de fotografii ajută mult la crearea obișnuinței de exprimare prin imagini, articularea limbajului și rafinarea lui. De la seria de fotografii la *fotoreportaj* nu mai este decît un pas.

Fotoreportajul este o relatare în imagini. Subiectele care pot fi abordate sînt de o mare varietate și afirmația că orice poate fi tratat în acest gen, nu este de loc exagerată.

Fotoreporterii marilor reviste ilustrate cu tiraje impresionante se deplasează în toată lumea pentru a fotografia tot ce se întîmplă, de la războaie la lansarea rachetelor interplanetare, de la marile construcții la viața intimă a vedetelor. Fotoreportajul a devenit o necesitate obiectivă



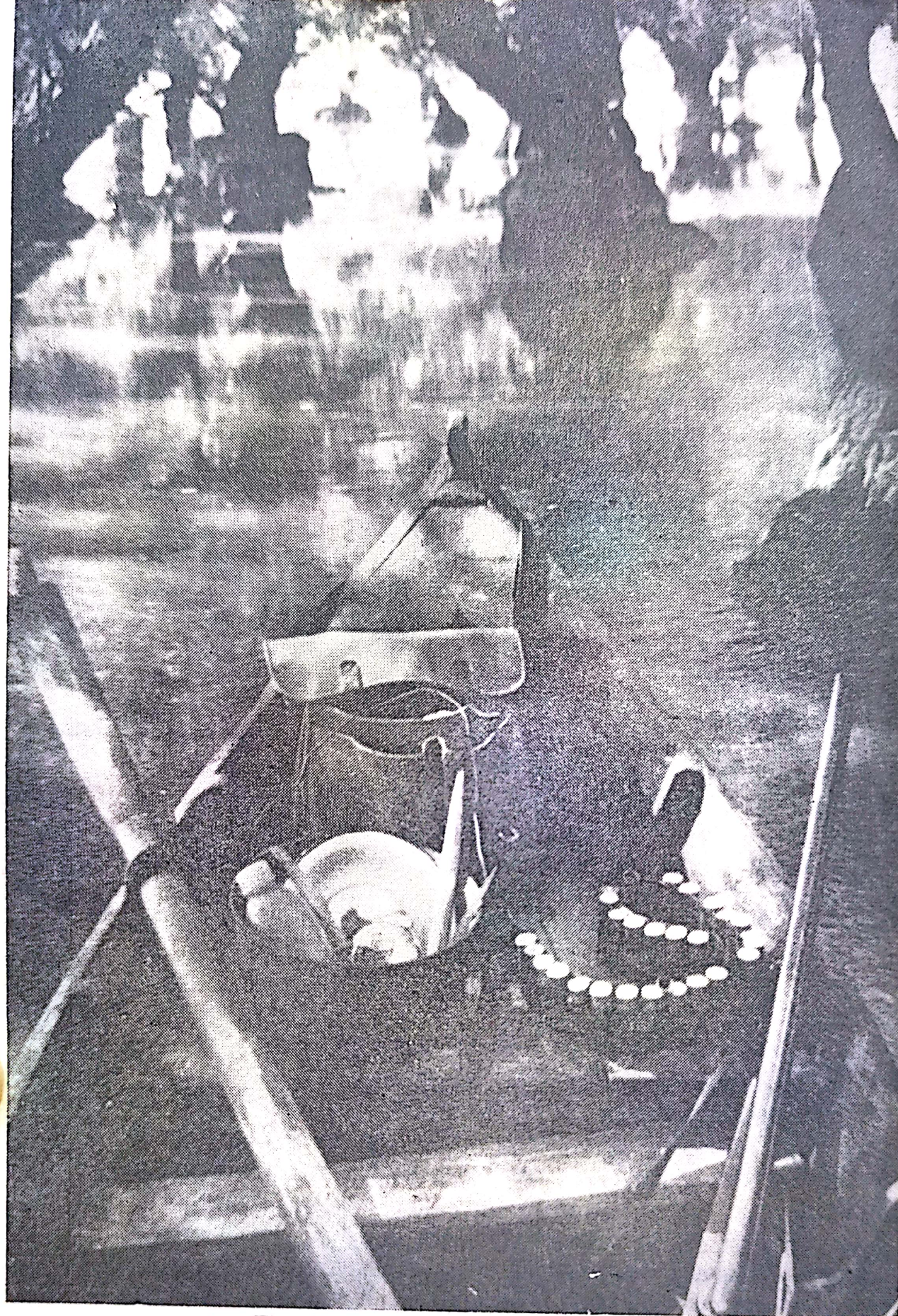


Fig. 45. Prova lotcii apare ca un virf de săgeată îndreptat spre formele încilcite ale sălciilor și luciul apelor din deltă. Cîteva elemente caracteristice: o cartușieră plină, o pușcă, un ceaun cu tacimuri, o geantă de vinător și o vislă. E vorba despre „Plecarea spre aventură”. O rezolvare simplă, dar plină de poezie a unui subiect mult fotografiat. (Fotografie de E. Iarovici).



care satisface dorința de „a vedea“ a omenirii, transformând pe cititorii revistelor în „martori oculari“ ai istoriei atât de variate a zilelor noastre.

Fotoreportajul, care adesea cuprinde mai multe pagini de revistă, este o combinație între fotografii de diferite mărimi, titluri, text, explicații la fotografii, și câteodată și desene și grafice. Pentru o îmbinare cât mai armonioasă a acestor elemente este nevoie de o punere în pagină făcută cu multă inteligență și gust, de *machetare*. Din simpla alăturare a două fotografii poate reieși o valoare nouă, mai mare, sau două fotografii nu se potrivesc de loc una lângă cealaltă. În acest din urmă caz, ele trebuie să fie separate prin text sau prin spații albe. Pe suprafața paginilor trebuie evitat dezechilibrul, lipsa de logică, dezordinea și fărâmițarea materialului. Prin machetare se subliniază unitatea, stilul și fluxul materialului, punându-se în valoare elementele importante și atrăgând privirile cititorului asupra lor.

S-a început discutarea problemelor fotoreportajului cu machetarea, nu în mod întâmplător, fiindcă fotoreporterul trebuie să cunoască cerințele unei bune machetări, încă din momentul în care pornește la lucru. El știe că pentru începutul fotoreportajului este nevoie de o fotografie mare care să-l introducă pe cititor în temă și că pentru sfârșit va fi nevoie de o altă fotografie mare cu valoare de concluzie. Pentru a evita monotonia pe parcurs, el va trebui să realizeze fotografii pe lat și pe înalt, planuri generale, planuri medii și planuri apropiate — chiar și detalii — și nu toate fotografiile vor fi luate de la aceeași înălțime. El va ști, în conformitate cu subiectul, să rupă monotonia, eventual cu portrete interesante, cu îmbinări curioase și frapante de forme și efecte de lumini, sau cu fotografii care să vină în contrast cu materialul obișnuit.

Fotoreportajul poate să fie *întâmplător*, atunci când fotoreporterul întâlnește un subiect și-l realizează, orientându-se la fața locului asupra a ce are de făcut. Pentru acest tip de fotoreportaj, care în general este alcătuit din instantanee surprinse pe viu, fotograful trebuie să dea dovadă de multă spontaneitate pentru a realiza un material



închegat. El nu trebuie să uite, oricât de preocupat ar fi de desfășurarea evenimentului, ca să realizeze și unele fotografii de legătură, planuri generale de localizare, imagini cu reacția celor din jur.

Înrudit cu tipul de mai înainte și supus aceluiași reguli este *fotoreportajul cronologic*. Singura deosebire constă în faptul că fotoreporterul este informat dinainte că va avea loc un eveniment și el are timpul să se documenteze, să-și noteze anumite idei și să-și alcătuiască o schiță de plan.

Forma cea mai evoluată este *fotoreportajul planificat*, care se bazează pe o documentare și o muncă planificată foarte calificată. Cel mai des se recurge la un timp mixt de fotoreportaj, o idee foarte largă, puțină documentare și multă măiestrie pe teren.

Tendențele moderne în fotografia de presă merg din ce în ce mai mult pe linia adevărului, prin surprinderea pe viu, la lumina existentă, cu o preocupare pentru oameni în toate ipostazele. Din ce în ce mai mult se accentuează caracterul militant, social, pentru dreptate, bună înțelegere între popoare, progres și pace.

. . .

Poate că la început fotografiatul, cu toate elementele de care trebuie să se țină seamă, pare greu. Primele rezultate vor fi foarte inegale. Vor exista și multe nereușite. Dar, oricât de greu ar părea, merită toată osteneala. Fotografiatul oferă satisfacții multilaterale nebanuite, și la fotografiere, și în laborator, și după multă vreme când, privind albumele sau portofoliile cu fotografii, revin în memorie atâtea chipuri și clipe din viața care trece pe nesimțite. Fotografia întregeste personalitatea celui care o practică, îi creează interese noi, îl antrenează spre domenii care altfel i-ar fi rămas necunoscute, îi pune la dispoziție un mijloc bogat de exprimare prin care poate să ia contact cu mulți alți oameni, care altfel poate nu l-ar fi cunoscut și pe care el nu i-a cunoscut înainte.



A N E X A

Tabelă de expunere

| Lumină de zi      |             | Luna      |           |           |           |           |           | a |
|-------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| Înainte de amiază | După amiază | Ian. Dec. | Feb. Noe. | Mar. Oct. | Apr. Sep. | Mai, Aug. | Iun. Iul. |   |
| 5                 | 7           | —         | —         | —         | —3        | —2        | —2        |   |
| 6                 | 6           | —         | —         | —3        | —2        | —2        | —1        |   |
| 7                 | 5           | —         | —3        | —2        | —1        | —1        | 0         |   |
| 8                 | 4           | —3        | —2        | —1        | —1        | 0         | 0         |   |
| 9                 | 3           | —2        | —1        | —1        | 0         | 0         | +1        |   |
| 10                | 2           | —1        | —1        | 0         | 0         | +1        | +2        |   |
| 11                | 1           | 0         | 0         | 0         | +1        | +2        | +2        |   |
| 12                |             | 0         | 0         | +1        | +1        | +2        | +2        |   |

| Felul lumini    | b  |
|-----------------|----|
| Soare puternic  | +4 |
| Soare voalat    | +3 |
| Cer acoperit    | +2 |
| Foarte înnourat | +1 |

| DIN | c  |
|-----|----|
| 10  | —3 |
| 13  | —2 |
| 15  | —1 |
| 18  | 0  |
| 21  | +1 |
| 24  | +2 |
| 27  | +3 |
| 30  | +4 |

| Subiectul                            | d   |
|--------------------------------------|-----|
| Portret în cameră luminoasă          | + 5 |
| Cameră luminoasă                     | + 6 |
| Străzi înguste sau locuri întunecate | + 7 |
| Subiect cu prim plan întunecat       | + 8 |
| Peisaj sau locuri deschise (piețe)   | + 9 |
| Plaje, strand, zăpadă, munți înalți  | +10 |

Pentru fotografiat la lumină de zi se adună algebric coeficienții din tabele, a, b, c, și d, corespunzători situațiilor respective obținându-se indicele de expunere *E* sau diagrama și timpul de expunere.

Exemplu : — luna februarie ora 8 înainte de amiază... —2  
 — Soare voalat 3  
 — Sensibilitatea filmului 21 DIN 1  
 — Subiect cu prim plan întunecat 8  
*E* = 10

diafragma      Corespunde  
 2.....1/250      s-timp de expunere  
 .....  
 2,8..... 1/125  
 16..... 1/4  
 22..... 1/2



*Lumină artificială*

Coeficientul de iluminare

C pentru 21 DIN

|                    | W     | Distanța<br><i>d</i> , m |       |      |      |      |      |
|--------------------|-------|--------------------------|-------|------|------|------|------|
|                    |       | 0,80                     | 1,00  | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
| Lămpi<br>Obișnuite | 100   | 110                      | 70    | 30   | 20   | 10   | 8    |
|                    | 200   | 250                      | 160   | 70   | 40   | 25   | 20   |
|                    | 300   | 425                      | 270   | 120  | 65   | 45   | 30   |
|                    | 500   | 750                      | 475   | 200  | 120  | 75   | 50   |
|                    | 750   | 1 200                    | 750   | 330  | 300  | 120  | 85   |
|                    | 1 000 | 1 600                    | 1 000 | 450  | 250  | 170  | 120  |
|                    | 1 500 | 2 500                    | 1 600 | 700  | 400  | 260  | 180  |

Pentru fotografiat la lumină artificială se caută coeficientul de iluminare *C* corespunzător numărului de wați (*W*) și distanței *d* de la subiect la sursa luminoasă (lămpi fără reflector) pentru fiecare lampă în parte (făcându-se suma pentru mai multe lămpi) și se găsește apoi corespunzător acestei sume indicate de expunere *E* (în ultima tabelă). Când coeficientul de iluminare *C* (sumă) nu este indicat în tabelă, se ia valoarea cea mai apropiată.

Exemplu : — o lampă de 500W la 1,50 m distanță 200  
 — o lampă de 1 000W la 30 m distanță 120  
 $C = 320$

Coeficientul cel mai apropiat este 250 corespunzând :  
 diafragma 2.... 1/30 s-timp de expunere

22.... 4

## Diafragma și timpul

| <i>E</i> \ <i>D</i> | 0  | 1  | 2  | 3   | 4   | 5   | 6    | 7    | 8    | 9     | 10    | 11    |
|---------------------|----|----|----|-----|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|
| 2                   | 4  | 2  | 1  | 1/2 | 1/4 | 1/8 | 1/15 | 1/30 | 1/60 | 1/125 | 1/250 | 1/500 |
| 2,8                 | 8  | 4  | 2  | 1   | 1/2 | 1/4 | 1/8  | 1/15 | 1/30 | 1/60  | 1/125 | 1/250 |
| 4                   | 16 | 8  | 4  | 2   | 1   | 1/2 | 1/4  | 1/8  | 1/15 | 1/30  | 1/60  | 1/125 |
| 5.6                 | 32 | 16 | 8  | 4   | 2   | 1   | 1/2  | 1/4  | 1,8  | 1/15  | 1/30  | 1/60  |
| 8                   | 1' | 32 | 16 | 8   | 4   | 2   | 1    | 1/2  | 1/4  | 1/8   | 1/15  | 1/30  |
| 11                  | 2' | 1' | 32 | 16  | 8   | 4   | 2    | 1    | 1/2  | 1/4   | 1/8   | 1/15  |
| 16                  | 3' | 2' | 1' | 32  | 16  | 8   | 4    | 2    | 1    | 1/2   | 1/4   | 1/8   |
| 22                  | 6' | 3' | 2' | 64  | 32  | 16  | 8    | 4    | 2    | 1     | 1/2   | 1/4   |
| <i>C</i>            | —  | —  | 10 | 15  | 25  | 50  | 100  | 250  | 500  | 1 000 | 2000  | 4000  |



de expunere

| 12    | 13      | 14      | 15      | 16      | 17      | 18      | 19      | 20      | $\frac{E}{D}$ |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------------|
| 1/100 | 1/2 000 | 1       |         |         |         |         |         |         | 2             |
| 1/500 | 1/1 000 | 1/2 000 |         |         |         |         |         |         | 2,8           |
| 1/250 | 1/500   | 1/1 000 | 1/2 000 |         |         |         |         |         | 4             |
| 1/125 | 1/250   | 1/500   | 1/1 000 | 1/2 000 |         |         |         |         | 5,6           |
| 1/60  | 1/125   | 1/250   | 1/500   | 1/1 000 | 1/2 000 |         |         |         | 8             |
| 1/30  | 1/60    | 1/125   | 1/250   | 1/500   | 1/1 000 | 1/2 000 |         |         | 11            |
| 1/15  | 1/30    | 1/60    | 1/125   | 1/250   | 1/500   | 1/1 000 | 1/2 000 |         | 16            |
| 1/8   | 1/15    | 1/30    | 1/60*)  | 1/125   | 1/250   | 1/500   | 1/1 000 | 1/2 000 | 22            |
| 8000  | 16000   |         |         |         |         |         |         |         | C             |



# Cuprins

|                                                      | <u>Pag.</u> |
|------------------------------------------------------|-------------|
| Prefață                                              | 3           |
| Cap. I. De la Narcis la fotografia Lunii             | 5           |
| Cap. II. Lumina                                      | 19          |
| 1. Surse de lumină                                   | 19          |
| 2. Propagarea luminii                                | 23          |
| 3. Formarea imaginilor                               | 27          |
| 4. Obiectivul fotografic                             | 33          |
| Cap. III. Imaginea fotografică                       | 39          |
| 1. Negativul                                         | 39          |
| 2. Pozitivul                                         | 41          |
| 3. Materialul fotosensibil                           | 42          |
| Cap. IV. Aparatul fotografic                         | 47          |
| 1. Formatul imaginii                                 | 51          |
| 2. Obiectivul                                        | 53          |
| 3. Camera obscură                                    | 61          |
| 4. Magazia materialului fotosensibil                 | 64          |
| 5. Obturatorul                                       | 68          |
| 6. Vizorul                                           | 72          |
| Cap. V. Accesoriiile aparatului fotografic           | 78          |
| 1. Stativul                                          | 79          |
| 2. Racordul flexibil                                 | 80          |
| 3. Autodeclanșatorul                                 | 80          |
| 4. Telemetrul                                        | 80          |
| 5. Tabele de expunere, exponometre                   | 81          |
| 6. Geanta                                            | 84          |
| Cap. VI. Caracteristicile materialelor fotosensibile | 85          |
| 1. Sensibilitatea                                    | 85          |
| 2. Granulația                                        | 89          |



|                                                   |            |
|---------------------------------------------------|------------|
| 3. Gradația                                       | 91         |
| 4. Latitudinea de expunere                        | 92         |
| <b>Cap. VII. Fotografierea</b>                    | <b>96</b>  |
| 1. Stabilirea punctului de „stație“               | 96         |
| 2. Determinarea expunerii                         | 98         |
| 3. Determinarea distanței de fotografiere         | 105        |
| 4. Reglarea obturatorului și a obiectivului       | 106        |
| <b>Cap. VIII. „Misterele“ camerei întunecoase</b> | <b>116</b> |
| 1. Utilajele și procesul negativ                  | 118        |
| 2. Utilajele și procesul reversibil               | 124        |
| 3. Utilajele și procesul pozitiv                  | 127        |
| 4. Chimie fotografică                             | 135        |
| <b>Cap. IX. Măiestrie fotografică</b>             | <b>139</b> |
| 1. Caracteristicile dezvoltării                   | 139        |
| 2. Mărirea fotografiilor                          | 145        |
| 3. Retușul                                        | 152        |
| 4. Fotomontaje                                    | 153        |
| 5. Pseudorelieful                                 | 155        |
| 6. Solarizarea                                    | 157        |
| <b>Cap. X. Înaintea declanșării</b>               | <b>162</b> |
| 1. Studiarea luminii                              | 163        |
| 2. Alegerea subiectului                           | 169        |
| 3. Cadrarea imaginii                              | 176        |
| 4. Fotocompoziția                                 | 180        |
| <b>Cap. XI. Genuri de fotografii</b>              | <b>185</b> |
| 1. Peisajul                                       | 185        |
| 2. Portretul                                      | 191        |
| 3. Natura moartă                                  | 194        |
| 4. Fotoreportajul                                 | 196        |
| <b>Anexa</b>                                      | <b>201</b> |



82  
60  
55  
46  
37  
28  
11. 15. 16. 19  
5. 9

Redactor responsabil; ing. DINU CONSTANTINESCU  
Tehnoredactor: THEODOR IVAN  
Coperta: VALENTIN VIȘAN

*Dr. la cules 18. 09. 1867 Bun de tipar 16. 03. 1968 Apă-  
rut 1968 Tiraj 34000+140 Broșate Hârtie pentru tipar înalt  
ilustrații de 637/m<sup>2</sup>, 540×840/15 Coli editoriale 10,55  
Coli de tipar 13,50 C.Z. pentru bibliotecile mari 77 (038)  
C.Z. pentru bibliotecile mici 77*

Tiparul executat la Întreprinderea Poligrafică Informația  
București Str. Brezoianu nr. 23-25, Republica  
Socialistă România. Comanda nr. 414





**Editura tehnică**

**Colecția Foto-film**  
**Apariții 1968—1969**

**Nr. 1. A.B.C.-ul fotografului amator**

de ing. Sylviu Comănescu  
și Eugen Iarovici

**Nr. 2. Fotografia color pentru amatori**

de ing. Adrian Steclaci

**Nr. 3. Laboratorul fotoamatorului**

**Dotare și amenajare**  
de ing. Artaxerxe Bubulac

**Nr. 4. Laboratorul fotoamatorului**

**Materialele fotosensibile alb-negru și prelucrarea lor**  
de ing. Valentin Țepordei

